

Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”

Facultad de Ingeniería Industrial

Ingeniería en Informática



SISTEMA DE PLANIFICACION DE COMPRAS

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

Autor (es): Sandra Gutiérrez Secades

Milena Justiz Villarino

Tutor: MSc. Héctor A. Licea Moraga

Ciudad de la Habana, junio del 2005

“Año de la Alternativa Bolivariana para las Américas”

A ti, que me dedicas parte de tu tiempo...

RESUMEN

El Pronóstico de la Demanda consiste en la estimación y el análisis de la demanda futura para un producto en particular, componente o servicio, utilizando los históricos de venta, estimaciones de mercado e información promocional, a través de diferentes técnicas de previsión. El área logística, abarca la predicción de la demanda con el objetivo de mejorar el flujo de información en la cadena de suministro de las empresas y por tanto preparar a la organización para soportar las operaciones futuras como estimación de compras, necesidades de almacenaje y otros.

El sistema propuesto para la cadena de suministro de la Sociedad DITA de la Corporación Cubalse, constituye una solución cliente/servidor, basada en tecnología Web y un servidor de base de datos SQL Server 2000, que satisface las expectativas de la entidad, de obtener una planificación de los surtidos sustentada en la demanda real de los productos, ya que actualmente para pronosticar, se utilizan métodos que efectúan cálculos muy elementales que no arrojan resultados confiables para la planificación.

Con el desarrollo del sistema se visualiza la información procesada a través de una interfaz de fácil manipulación para los usuarios. Para realizar las previsiones de ventas se emplean procedimientos cuantitativos formales de realización de pronósticos, con lo que se hacen análisis detallados de los patrones de demanda en el pasado a lo largo del tiempo y se proyectan estos patrones hacia el futuro.

Como metodología para el desarrollo se utiliza el Proceso Unificado de desarrollo de software de Rational y está implementado sobre la plataforma Microsoft .NET.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
ESTRUCTURACIÓN DEL CONTENIDO	5
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
1.1. INTRODUCCIÓN	8
1.2. OBJETO DE ESTUDIO	8
1.2.1. Descripción general	10
1.2.2. Descripción actual de los procesos del negocio.....	12
1.2.3. Situación problemática.....	14
1.3. SISTEMAS AUTOMATIZADOS EXISTENTES	16
1.4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO	17
1.5. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	19
1.6. CONCLUSIONES	19
TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES	20
2.1. INTRODUCCIÓN	21
2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES	21
2.2.1. Tecnología .NET.....	21
2.2.2. Modelo Cliente-Servidor	24
2.3. EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE	26
2.4. FUNDAMENTACIÓN DE LENGUAJES, GESTORES DE BASES DE DATOS.....	27
2.4.1. El lenguaje de programación C#.....	27
2.4.2. Sistemas de Gestores de Bases de Datos.....	28
2.5. MÉTODOS DE PRONÓSTICOS	30
2.5.1. Media Móvil.....	36
2.5.2. Suavizado Exponencial.....	37
2.6. CONCLUSIONES	38
DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	39
3.1. INTRODUCCIÓN	40
3.2. REGLAS DEL NEGOCIO A CONSIDERAR.....	40
3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DEL NEGOCIO.....	43
3.3.1. Modelo del negocio	44
DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO.....	46
3.4. DIAGRAMA DE CLASES DEL MODELO DE OBJETOS.	69
3.5. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	72
3.6. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	74
3.7. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO	77
3.7.1. Concepción general del sistema.....	77
3.7.2. Modelo de Casos de Uso del sistema.....	79
3.8. CONCLUSIONES.....	105
CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	106
4.1. INTRODUCCIÓN	107
4.2. DIAGRAMA DE CLASES	108
4.3. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	116
4.3.1. Diagrama de clases persistentes	116
4.3.2. Modelo de datos	118
4.4. PRINCIPIOS DE DISEÑO.....	120
4.4.1. Estándares de la interfaz de aplicación, formatos de reportes y tratamiento de excepciones.	120
4.4.2. Concepción general de la ayuda	120
4.5. ESTÁNDARES DE CODIFICACIÓN	121
4.6. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN	122

4.6.1 Modelo de despliegue	122
4.6.2. Diagrama de componentes	123
4.7. CONCLUSIONES	124
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	125
5.1 INTRODUCCIÓN	126
5.2 PLANIFICACIÓN	126
5.2.1 Características del proyecto.....	126
5.2.2 Determinación de totales por tipo de función.....	126
5.2.3 Ajuste del proceso en función de su complejidad.....	131
5.3.COSTO DEL PROYECTO	139
5.4. BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES	139
5.5. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	141
5.6. CONCLUSIONES	141
CONCLUSIONES.....	143
RECOMENDACIONES.....	145
BIBLIOGRAFÍA.....	146
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	149
ANEXOS.....	150

Introducción

La Logística es una de las áreas más importantes de la Empresa, por su incidencia en los costos y el nivel de servicio.; y la optimización de la misma, permite aplicar iniciativas que aumentan directamente la eficiencia de una empresa.

En la actualidad:

- La planificación es preparada en grupos funcionales cuya colaboración entre las diferentes partes involucradas (de dentro y fuera de la organización) no son las adecuadas.
- Los datos históricos de ventas se suelen utilizar para generar el pronóstico de la demanda utilizando modelos estadísticos, con muy poca visión de futuro.
- Diferentes departamentos de la empresa preparan diferentes pronósticos (mercado, compras, finanzas, entre otros).
- Existe una pobre distribución, en el tiempo, del pronóstico.
- No se relaciona el pronóstico de la demanda con el presupuesto de cada elemento posterior de la cadena logística.

Uno de los problemas fundamentales que posee el procedimiento de planificación, es la forma de realizar el cálculo de la demanda, pues solo se tienen en cuenta los productos cuyo concepto de salida es venta minorista o mayorista, sin embargo existen otros con diferentes formas de movimientos como son los insumos y las piezas de repuestos o productos utilizados para la prestación de un servicios. Este se realiza sobre la base del Promedio de Venta Diario, fórmula muy simple y que no tiene en cuenta la estacionalidad que tienen algunos productos.

Para llevar a cabo el proceso completo de planificación se hace necesario utilizar un conjunto de sistemas, lo cual puede ocasiona demoras y que si falla alguno, no se pueda completar el proceso satisfactoriamente.

A partir de la necesidad del Grupo Empresarial Cubalse de perfeccionar y reestructurar su logística para garantizar una mayor disponibilidad de productos y servicios, y de una

reducción de los inventarios y los costos, que contribuyan a un incremento de las ventas y las utilidades, se realizó un diagnóstico de la logística en la Sociedad DITA.

Este diagnóstico arrojó como resultado que dentro de la sociedad existen varias dificultades en la cadena logística. Las consecuencias de estas se observan en los valores de los indicadores logísticos, los cuales están lejos de los deseados, lo que da la medida de la necesidad de mejorar esta actividad si la empresa pretende aumentar su competitividad en el futuro.

Uno de los principales problemas señalados en los diferentes puntos evaluados estuvo relacionado con la disponibilidad y tratamiento de la información de la cadena logística. Esta falta de información contribuye a que no se tomen las decisiones adecuadas a través de toda la cadena de suministro, lo que repercute de forma negativa en el objetivo final que es la satisfacción del cliente. Todo lo anterior demuestra la importancia de tener un sistema de información con el que se pueda controlar toda la cadena logística.

La planificación se realiza a nivel central, no tiene en cuenta las demandas reales o se hace muy difícil la obtención de estas para las estructuras territoriales (provincia, sucursal, entre otras) que tiene definida la empresa. Por ello existen períodos donde el producto tiene un pedido superior, se agota la disponibilidad del mismo en las distribuidoras tiempo antes de que llegue una orden de compra; provocando que durante esos días no se venda el surtido.

Las necesidades pueden ser modificadas según la experiencia del planificador, lo que causa errores que pueden ocasionar altos costos económicos. Una pequeña variación en el patrón de la demanda de un cliente influye en los posteriores procesos de distribución y aprovisionamiento. En cada etapa, la desviación se amplifica.

Existe una tendencia de que la información sea distorsionada mientras esta se mueve desde las unidades de ventas y/o servicios hasta el suministrador; parcialidad, evasivas y mala comunicación, pueden causar distorsión de la información de un área a otra.

Se pretende realizar un Sistema de Planificación basado en métodos donde se logre que el pronóstico de la demanda sea fiable, integrado a un sistema de información consistente, que proporcione información de relevancia para la toma de decisiones.

Para proponer una solución al problema que se presenta se debe hacer un estudio detallado del funcionamiento de los Sistemas actuales que incluye, en general:

- Deficiencias que presentan los sistemas aislados que se emplean.
- Métodos a utilizar para precisar el cálculo de la demanda.

Además de:

- Tecnologías Web para el desarrollo de aplicaciones cliente/servidor.
- Integración con sistemas aislados que realizan la planificación.
- Análisis del Sistema de Gestión de Bases de Datos a utilizar.

La planificación de la demanda tiene su repercusión en casi todos los departamentos de la empresa, como son:

Gestión comercial y marketing

- Disminución de ventas perdidas.
- Control de precios y productos.
- Control de las promociones de productos.
- Requerimientos de la satisfacción del cliente.

Gestión de stocks

- Disminución del stock de seguridad.
- Disminución de las rupturas de stock.
- Disminución de los costos por obsolescencia del stock.

Gestión de aprovisionamiento

- Fiabilidad en las órdenes de compra.
- Mejora de los términos de negociación con proveedores.

Gestión de pedidos

- Optimización en la gestión de pedidos al controlar más la demanda.
- Servicio al cliente (Unidades de ventas y servicios)
- Mejora en el servicio al cliente.

Generales

- Capacidad de reacción.
- Medición de la eficiencia real.

Como objetivo se pretende desarrollar un sistema cliente-servidor para la Gestión de la información, la determinación y la planificación de la demanda en la cadena de suministro de la Sociedad DITA S.A. de la Corporación Cubalse.

Es de vital importancia:

- Gestionar la información de interés para el usuario y visualizarla.
- Calcular los parámetros de gestión necesarios para determinar la demanda.
- Preparar datos a utilizar para el pronóstico.
- Implementar métodos de pronóstico de la demanda.
- Generar la Propuesta Bruta de Compras.
- Desarrollar sistema cliente - servidor, basado en tecnología WEB.

Para ello se requiere recopilar la información necesaria para la elaboración de los fundamentos teóricos, analizar los sistemas involucrados en la planificación, e identificar los procesos claves; así como investigar los métodos estadísticos que se ajusten a las necesidades, para proporcionar las previsiones de ventas.

Se realiza un análisis del sistema haciendo uso de las herramientas y propuestas que brinda RUP; además de una investigación de la tecnología, lenguaje y gestor de base de datos más propicios para el desarrollo del sistema en cuestión.

De la realización de este sistema se espera:

- Una herramienta de trabajo capaz de facilitar y gestionar de forma eficiente la determinación de la demanda de productos.
- Centralización de toda la información relacionada con el proceso de la Planificación de las Compras.
- Integrar este sistema a otros en la empresa.
- Información actualizada de las demandas de productos para la compra.
- Reducción de errores.

Estructuración del contenido

El contenido está estructurado en cuatro capítulos fundamentales. El primero Fundamentación Teórica que muestra aspectos generales de los Sistemas Actuales involucrados en el proceso de planificación y su funcionamiento, así como los principales conceptos asociados al dominio del problema que son necesarios para entender el negocio, las dificultades que presenta este último y la propuesta de solución.

En el segundo capítulo se tratan aspectos importantes relacionados con el estudio de las tendencias y tecnologías actuales, que constituyen tentativas para el desarrollo de la aplicación, así como métodos que pueden emplearse para realizar pronósticos reales de la demanda.

En el tercer capítulo, Descripción de la Solución Propuesta, refleja las reglas del negocio que son necesarias considerar, los procesos del negocio que se proponen, con la descripción de los trabajadores y actores involucrados en los mismos. Se realiza el diagrama de clases del modelo de objetos, se enuncian los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema y una descripción detallada del sistema propuesto.

El cuarto capítulo, titulado Construcción de la Solución Propuesta, aborda los flujos de trabajo de diseño e implementación donde se modelan un grupo de artefactos a través de los diagramas de clases por cada caso de uso del sistema definido, el modelo de clases persistentes, y otros.

El quinto y último capítulo, Estudio de Factibilidad, lleva a cabo la planificación del proyecto, la estimación de personal, tiempo, costo, beneficios y análisis de costo-beneficios del proyecto en cuestión.

Fundamentación teórica

1.1. Introducción

En el año 1995 fue creada la Sociedad DITA S.A. del Grupo Empresarial Cubalse la que desde entonces ha tenido un desarrollo sostenido tanto extensivo como intensivo, alcanzando en la actualidad un total de 63 unidades de ventas y servicios en todo el país; divididas en 28 tiendas especializadas en ventas de equipos electrodomésticos, 8 unidades de tecnologías, 15 unidades de servicios técnicos, 8 de servicios fotográficos, 1 Grafos y 4 distribuidoras.

A medida que la Sociedad ha ido en incremento se ha hecho más complejo el desarrollo de las actividades dentro de esta entidad, desde la obtención de la información, el control de los recursos, así como la distribución de los productos a las diferentes unidades comercializadoras y de servicios.

Dentro de los principales problemas, se encuentra la determinación de la demanda de los productos, la cual se realiza a partir de datos poco consistentes y métodos de cálculo elementales, donde el criterio del planificador constituye el componente fundamental para el resultado.

1.2. Objeto de estudio

La Sociedad Dita perteneciente al Grupo Empresarial Cubalse, tiene como objeto social la venta al detalle y al por mayor de productos electrónicos y de servicios. Estos abarcan una amplia gama de surtidos que incluyen electrodomésticos, refrigeración comercial y doméstica, equipos de computación, de telecomunicaciones, protección y seguridad, edificios inteligentes, y otros.

Cuenta con una red de unidades integradas por: tiendas, talleres de servicios técnicos, y de tecnología, y distribuidoras. Estas últimas son las encargadas de almacenar, transportar y distribuir los productos a las diferentes unidades para que estos sean consumidos por el cliente final.

A partir de la necesidad del Grupo Empresarial Cubalse de perfeccionar y reestructurar su logística para garantizar una mayor disponibilidad de productos y servicios, y una

reducción de los inventarios y los costos, que contribuyan a un incremento de las ventas y las utilidades; se realizó un diagnóstico de la logística en la Sociedad DITA.

Este diagnóstico arrojó como resultado que dentro de la sociedad existen varias dificultades en la cadena logística. Las consecuencias de estas se observan en los valores de los indicadores logísticos, los cuales están lejos de los deseados; lo que da la medida de la necesidad de mejorar esta actividad si la empresa pretende aumentar su competitividad en el futuro.

Uno de los principales problemas señalados en los diferentes puntos evaluados estuvo relacionado con la disponibilidad y tratamiento de la información de la cadena logística. Esta falta de información contribuye a que no se tomen las decisiones adecuadas a través de toda la cadena de suministro, lo que repercute de forma negativa en el objetivo final que es la satisfacción del cliente. Todo lo anterior demuestra la importancia de tener un sistema de información con el que se pueda controlar toda la cadena logística.

Solo se tienen en cuenta los productos cuyo concepto de salida es venta minorista o mayorista, sin embargo existen otros grupos de productos que tienen otras formas de movimientos como son los insumos y las piezas de repuestos o productos utilizados para la prestación de un servicios.

La planificación se realiza a nivel central, no tiene en cuenta las demandas reales o se hace muy difícil la obtención de estas para las estructuras territoriales (provincia, sucursal, entre otras) que tiene definida la empresa.

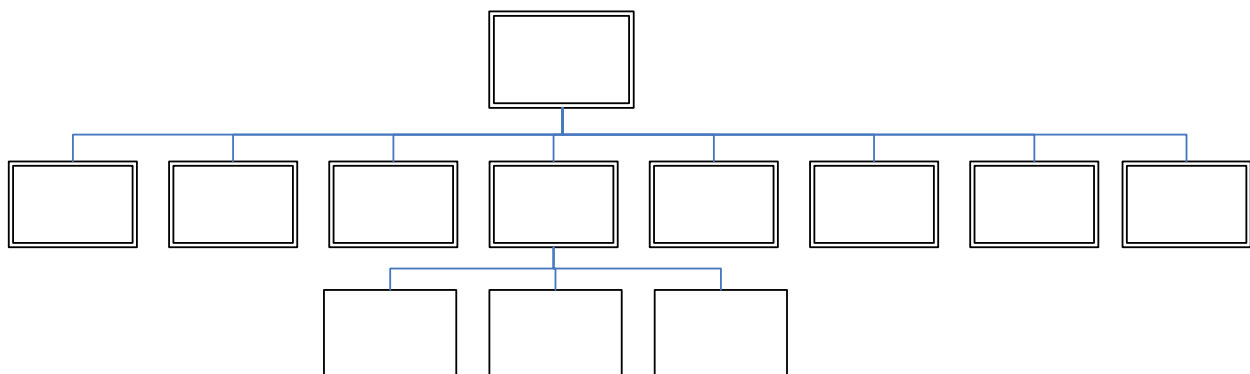


Figura No.1 Distribución de las estructuras en los territorios.

El cálculo de la demanda se realiza sobre la base del Promedio de Venta Diario, fórmula muy simple y que no tiene en cuenta la estacionalidad de la demanda que tienen algunos productos. Para su determinación se realiza un cálculo elemental y es modificada según la experiencia del planificador, lo que causa errores que pueden ocasionar altos costos económicos. Una pequeña variación en el patrón de la demanda de un cliente influye en los posteriores procesos de distribución y aprovisionamiento. En cada etapa, la desviación se amplifica.

La falta de una planificación sustentada en la demanda real del mercado ocasiona graves pérdidas monetarias a la Sociedad, puesto que en períodos donde el producto tiene un pedido superior, se agota la disponibilidad del mismo en las distribuidoras tiempo antes de que arribe una orden de compra; provocando que durante esos días no se venda el surtido.

Existe una tendencia de que la información sea distorsionada mientras esta se mueve desde las unidades de ventas y/o servicios hasta el suministrador; parcialidad, evasivas y mala comunicación de la información pueden causar distorsión de la información de un área a otra.

Se pretende realizar un Sistema de Planificación basado en métodos donde se logre que el pronóstico de la demanda sea fiable, integrado a un sistema de información consistente, que proporcione información de relevancia para la toma de decisiones.

1.2.1. Descripción general

En el año 1995 fue creada la Sociedad DITA S.A. en el Grupo Empresarial Cubalse la que desde entonces ha tenido un desarrollo sostenido tanto extensivo como intensivo, alcanzando en la actualidad un total de 63 unidades de ventas y servicios en todo el país, divididas en 28 tiendas especializadas en ventas de equipos electrodomésticos, 8 unidades de tecnologías, 15 unidades de de servicios técnicos, 8 de servicios fotográficos, 1 Grafos y 4 distribuidoras.

A medidas que la Sociedad ha ido en incremento se ha hecho más complejo el desarrollo de las actividades dentro de esta entidad, desde la obtención de la

información, el control de los recursos, así como la distribución y planificación de los productos a las diferentes unidades comercializadora y de servicios.

Dentro de estas actividades, la principal y como columna vertebral se encuentra la actividad logística que es la encargada de que los productos lleguen hasta las unidades comercializadoras y sean consumidos por el cliente final. Esta actividad abarca 3 distribuidoras y un almacén de consignación, y no debe verse como la encargada de la transportación y almacenaje de productos de una determinada empresa, sino como el conjunto de funciones, procesos y actividades que permiten que los productos o servicios sean transformados, entregados y consumidos por el cliente final.

Se entiende por funciones, aquellas áreas de una empresa con responsabilidad sobre una parte de la logística: por ejemplo, la función de compras es la responsable de la adquisición de mercancías y servicios en las condiciones más óptimas para la organización; la función de planificación es la responsable de predecir con la mayor exactitud posible la demanda futura de nuestros productos y servicios.

Los procesos son el conjunto de actividades que permiten gestionar las necesidades intrínsecas de la logística: el proceso cliente-caja, entregar y recepcionar productos, facturar a los clientes y gestionar las cuentas o el proceso compras-pagos, donde se sitúan las siguientes actividades: identificación de necesidades, petición de ofertas, negociación con proveedores, aprovisionamiento, recepción de mercaderías, verificación de las facturas recibidas y la emisión de los pago.

La optimización de la logística permite aplicar iniciativas que aumentan la eficiencia de una empresa. Dichas iniciativas impactan directamente sobre el aumento de los ingresos de la compañía mediante la consecución del incremento del nivel de servicio, la minimización de las rupturas de stock, y de las devoluciones, y sobre la reducción de los costos de las operaciones combatiendo costos de almacenamiento, transporte, compras y administrativos.

Las principales áreas de actuación en la logística sobre las que una entidad debe incidir son:

- Planificación.

- Compras / Aprovisionamiento.
- Almacenamiento y transporte.
- Venta.

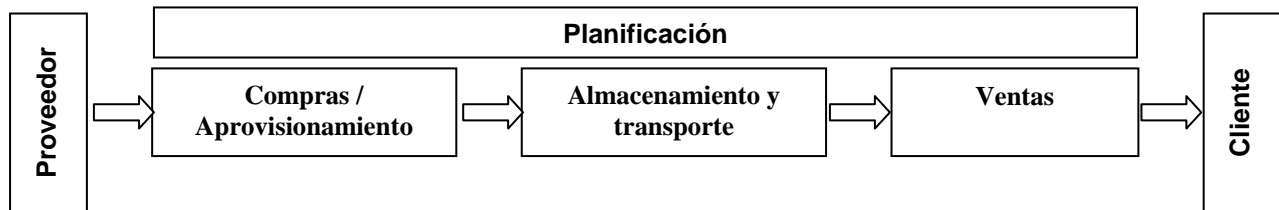


Figura No.2 Áreas de actuación de la logística.

1.2.2. Descripción actual de los procesos del negocio

El negocio en la Sociedad DITA (Anexo 1) parte de las unidades, que tienen que elaborar las proyecciones de las ventas (“*Planes de Compras*”), y enviarlas a las sucursales quienes adicionan a los planes consolidados, las compras de productos electrodomésticos para otras sociedades. Posteriormente el planificador es el encargado de consolidarlo y entregarlo al Equipo de Compra. Paralelo a esto el Departamento de Mercado define para cada familia de producto la Política de Comercialización la cual es entregada al Equipo de Compras.

Los compradores con el Plan de Compra desglosado, según las familias de productos que cada uno atiende y la Política de Comercialización definida, envían las Solicitudes de Ofertas a los posibles suministradores, quienes elaboran sus Ofertas y la envían nuevamente al comprador. Cada comprador elabora la Solicitud de Compra y estas son analizadas por el Comité de Compras o Contrataciones quienes deciden si se aprueba o no.

Si una solicitud es rechazada, el comprador tiene que solucionar las dificultades señaladas y volver a presentarlo al Comité. En caso que hayan sido aprobadas con modificaciones, el comprador solo le realiza las modificaciones indicadas.

Posteriormente, se verifica si el monto de la compra es superior a los 200000.00 USD, y si lo es, esta se lleva al Comité de Contrataciones del Grupo Empresarial para su análisis.

Finalmente las Solicitudes aprobadas son entregadas a la Asesora Legal para su registro y se le entregan a firmar al Director de la Sociedad. Las solicitudes firmadas por el Director de la Sociedad les son entregadas nuevamente a los Compradores y estos elaboran los contratos que se firmarán con los suministradores para la entrega y pago de las mercancías.

Para el registro de los contratos y los productos relacionados con estos, es utilizado un sistema automatizado denominado Sistema Comercial. En este sistema se realiza además el registro de las Órdenes de Compra, elaboración de estados de costo, y la planificación de la demanda.

El comprador emite una Orden de Compra al suministrador, indicando productos, cantidad y la fecha para la entrega de ese surtido. Para elaborar estos documentos, se necesita la determinación previa de la demanda para un determinado período de tiempo, como indicador de la cuantía óptima para satisfacerla.

Cuando el suministrador factura la mercancía, envía los documentos de embarque con los que se realizan los trámites aduanales, en el caso de productos importados. Luego se emite la Declaración de Mercancía. Con este y el resto de los documentos se elaboran los estados de costo, que se le hacen llegar a las Distribuidoras.

Las Distribuidoras y Unidades de Ventas y Servicios, para el control de la entrada y salida de los surtidos, cuentan con un sistema automatizado que registra todas las operaciones denominado Sistema de Inventario.

Las Distribuidoras registran el Estado de Costo en el Sistema de Inventario y este emite un documento con el cual se reciben las mercancías. Otro de los procesos es el movimiento de los productos hacia los puntos de ventas y de servicios del país, donde se efectúa su comercialización.

Por otro lado, para el control de la existencia de las mercancías y de los movimientos de venta de los productos en las unidades, estas envían de manera semanal el “existe”, el cual está formado por dos archivos en formato dbf, uno contiene las fechas que comprende la información almacenada y el otro con la existencia de los productos y la cantidad vendida.

1.2.3. Situación problemática

La Logística es una de las áreas más importantes de la Empresa, por su incidencia en los costos y el nivel de servicio; y la optimización de esta, permite aplicar iniciativas que aumentan directamente la eficiencia de una empresa.

En la actualidad:

- La planificación es preparada en grupos funcionales cuya colaboración entre las diferentes partes involucradas (de dentro y fuera de la organización) no son las adecuadas.
- Los datos históricos de ventas se suelen utilizar para generar el pronóstico de la demanda utilizando modelos estadísticos, con muy poca visión de futuro.
- Diferentes departamentos de la empresa preparan diferentes pronósticos (mercado, compras, finanzas, entre otros).
- Existe una pobre distribución, en el tiempo, del pronóstico.
- No se relaciona el pronóstico de la demanda con el presupuesto de cada elemento posterior de la cadena logística.

Deficiencias del Sistema actual

El proceso descrito con anterioridad: de compra, recepción y distribución de productos, tiene un conjunto de deficiencias que se enumeran a continuación:

- Las compras parten de una Proyección de Ventas (*Plan de Compra*) que es elaborada en las unidades, cuyos valores en muchas ocasiones no se corresponden con la realidad; es decir, existe falta de una planificación sustentada en la demanda real del mercado.
- Las compras se realizan sin planificar. A partir del plan de compras los compradores hacen sus planificaciones con estimaciones muy inexactas de la situación real de las unidades.
- No se conoce el movimiento ni las proyecciones de movimientos de los productos.

- La falta de información provoca que en el Comité de Contrataciones se discutan cuestiones que deberían estar claras como son:
 - Rotación de los productos.
 - Existencia actual y cobertura.
 - Retorno por defectos.
 - Movimiento.
 - Políticas de Marcas.

Esto provoca que los comités se extiendan innecesariamente; se rechacen solicitudes de compras o que haya que hacerles modificaciones, que traen como consecuencia una demora mayor en realizar la compra y por ende en los abastecimientos, arrojando como consecuencia la aparición de rupturas de stock.

- Una vez recepcionado los productos en las distribuidoras, estas tienen que esperar que las tiendas los pidan para poder mover la mercancía.
- No existe una retroalimentación entre logística y el departamento financiero. Un ejemplo de esto es, que no se lleva en paralelo el Flujo de Caja con las fechas de pago a los suministradores; en muchas oportunidades se modifican los embarques, provocando la modificación las fechas de pagos y que el no conocimiento de ello provoque el incumplimiento de la entidad.
- No están definidas las políticas de marcas de todos los productos.
- Los compradores no tienen casi información acerca del entorno, que ayudaría a obtener proveedores y conocer mejor la calidad del producto.
- No se le puede dar seguimiento al comportamiento de los productos desde la firma de los contratos, embarques, recepción distribución y ventas.
- Como se conoce, la calidad de la información se evalúa por parámetros de disponibilidad, oportunidad, completitud, seguridad y confiabilidad. En el caso que se ocupa, ni el existe ni los partes de ventas cumplen con ninguna de estas premisas. El existe se recepciona cada 10 días, en ocasiones no llegan todas

las decenas y por último no se cuenta con un sistema que haga que la información esté disponible para los departamentos que la necesitan.

- No se tiene un control de los suministradores para evaluar la calidad de estos.

1.3. Sistemas automatizados existentes

Ante la necesidad de mejorar los indicadores de eficiencia de la logística en la Sociedad, se han tomado varias medidas las cuales, ante la falta de información, no han surtido los resultados esperados. Una de ellas la constituye la elaboración de los planes de compra desde las unidades, los cuales han tenido muchos errores al comparar los valores propuestos como costo de la *mercancía vendida* en los Planes de Negocios y lo propuesto en los *Planes de Compra*.

Por otro lado todas las unidades de la sociedad cuentan con un Sistema de Inventario para controlar todos los movimientos de productos, este a su vez tiene un módulo de herramientas comerciales las cuales no satisfacen las necesidades de información que un directivo o funcionario requiere en un momento determinado.

Se han desarrollado herramientas tratando de suplantar la necesidad de información, algunas de las cuales han tenido aceptación y otras no, pero ninguna ha logrado poder tener toda la información requerida.

Las principales deficiencias de los sistemas automatizados existentes son:

- Muchos están desarrollados en FoxPro sobre MS-DOS por lo que el ambiente para el usuario no es del todo agradable. Por otro lado aunque simula ser multiusuario, se ha demostrado que no tiene dicha característica.
- El diseño de estos no está dirigido hacia un usuario final, lo que provoca rechazo y que estos no se exploten en su plena capacidad.
- La obtención de la información se hace engorrosa y en ocasiones difícil de parametrizar.
- No brindan toda la información necesaria para asistir una toma de decisión.
- Se realizan pronósticos de las demandas de forma elemental.
- No realizan propuestas de distribución.

- Para la realización de pedidos a mediano y a largo plazo, no se tienen en cuenta muchos factores, como por ejemplo la estacionalidad de un producto.
- Ninguna de las informaciones que brindan, coinciden con los modelos en los cuales se entrega, por lo que hay que volver a pasarlos a modelos oficiales.
- No permiten el control del Proceso Logístico.
- La seguridad de los sistemas es muy pobre, que puede provocar distorsión o pérdida de la información.

1.4. Descripción del sistema propuesto

Se propone cambiar la concepción de la Logística en la Sociedad, que no se siga viendo como la encargada de transportar, almacenar y distribuir los productos. Para esto es necesario integrar la logística en una Cadena de Suministro, que es un concepto más amplio, donde se observa la unión de todas las actividades de la empresa que participan en la distribución, manipulación, almacenamiento y comercialización de un producto; es decir, integrar todos los factores económicos, de mercado y logístico, para hacer posible que los productos lleguen a los clientes en un momento determinado de manera eficiente.

La cadena de suministros está formada por una serie de procesos que se pueden clasificar en dos grandes grupos según la escala temporal en la que tomar decisiones (Ver Figura).

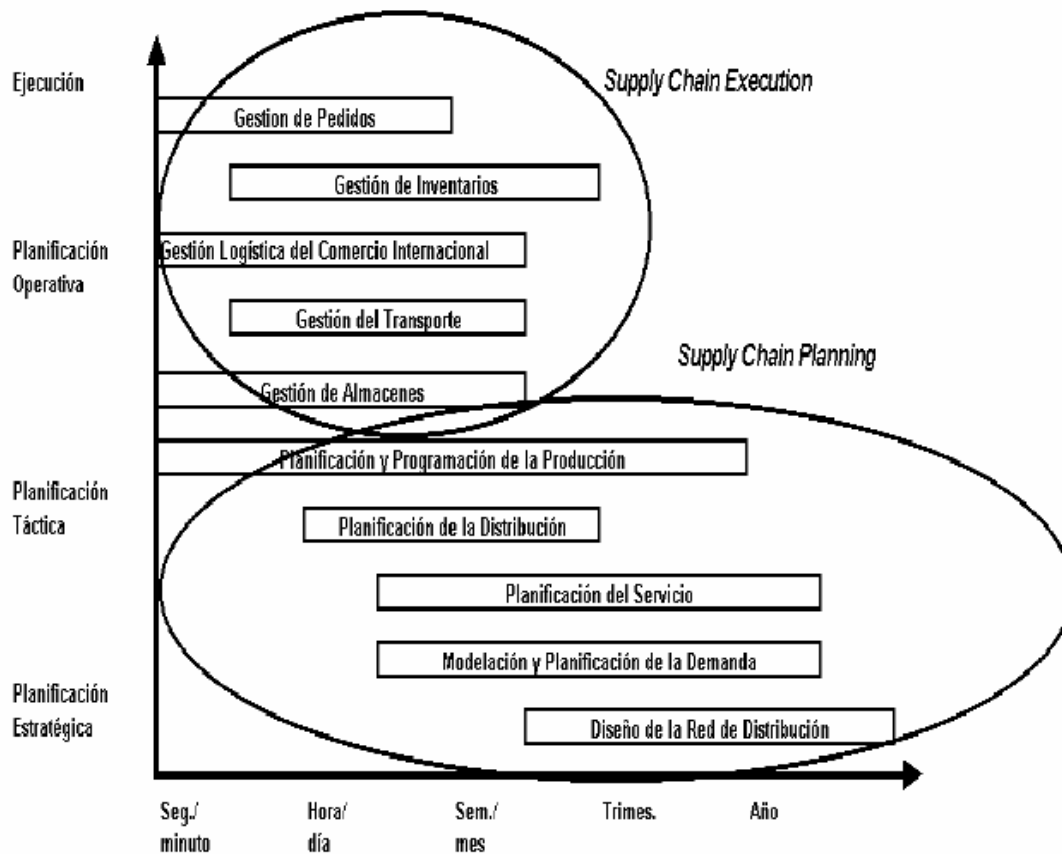


Figura No. 3 Procesos de la Cadena de suministro

Esto conlleva a que en la entidad exista una mayor coordinación sistemática y estratégica de las funciones que se desarrollan en la actualidad.

Uno de los elementos principales para lograr considerables mejoras en el proceso, es la consolidación del Equipo de Planificación, el cual sería el encargado de predecir o planificar las compras.

El desarrollo de un sistema automatizado beneficia la obtención, procesamiento, análisis y visualización de la información. Este sistema almacenaría de forma automática los movimientos de los productos, a partir de los cuales se adquiere un conjunto de información significativa para la toma de decisiones e indicadores de la medida de la efectividad de las operaciones.

1.5. Objetivos generales y específicos

Generales

Desarrollar un sistema cliente-servidor para la Gestión de la información, la determinación y la planificación de la demanda en la cadena de suministro de la Sociedad DITA S.A. de la Corporación Cubalse.

Específicos

- Gestionar la información de interés para el usuario y visualizarla.
- Calcular los parámetros de gestión necesarios para determinar la demanda.
- Preparar datos a utilizar para el pronóstico.
- Implementar métodos de pronóstico de la demanda.
- Generar la Propuesta Bruta de Compras.
- Desarrollar sistema cliente - servidor, basado en tecnología WEB.

1.6. Conclusiones

El presente capítulo muestra el desarrollo de las actividades dentro de la entidad y los principales problemas que la afectan, para lo que fue preciso reevaluar el modelo de operaciones y procesos en las diferentes áreas de esta, especialmente la Logística.

Es evidente la necesidad de elaborar un Sistema de Planificación, capaz de controlar el tratamiento de la información y por tanto apoyar en una medida consistente a la toma de decisiones en las áreas de Planificación, Compras / Aprovisionamiento, Almacenamiento y transporte, Venta; logrando pronosticar la demanda de los productos en el mercado y sustituir por completo el Sistema Comercial actual.

Tendencias y tecnologías actuales

2.1. Introducción

Para el desarrollo de un sistema automatizado es importante que, posterior a la identificación del problema que se pretende resolver con la implementación del mismo, se realice un análisis crítico tanto de la metodología que permita organizar y controlar los procesos de su producción y mantenimiento, como de las tendencias actuales para el desarrollo de los mismos.

Con ello se fundamenta el porqué de la Metodología utilizada para el análisis y el diseño, así como de la herramienta utilizada para el desarrollo de la aplicación.

2.2. Descripción de las tendencias y tecnologías actuales

2.2.1 Tecnología .NET

Las nuevas tecnologías en las que Microsoft ha estado trabajando durante los últimos años se conocen como Microsoft.NET, las cuales se han desarrollado con el objetivo de obtener una plataforma sencilla (Plataforma .NET) y potente, que facilita distribuir el software en forma de servicios (servicios Web) que puedan suministrarse remotamente, comunicarse y combinarse unos con otros independientemente de la plataforma, lenguaje y modelo de componentes con que se hayan desarrollado.

Para el desarrollo y ejecución de aplicaciones en este nuevo entorno tecnológico, Microsoft proporciona el conjunto de herramientas conocido .NET Framework SDK e incluye compiladores de lenguajes como C#, Visual Basic.NET, Manager C++ y JScript.NET específicamente diseñados para crear aplicaciones para él.

La infraestructura .NET es el conjunto de todas las tecnologías que conforman el nuevo entorno para crear, tanto servicios Web como aplicaciones tradicionales, aplicaciones de consola, aplicaciones de ventanas, servicios de Windows NT, y otros; y ejecutar aplicaciones robustas, escalables y distribuidas.

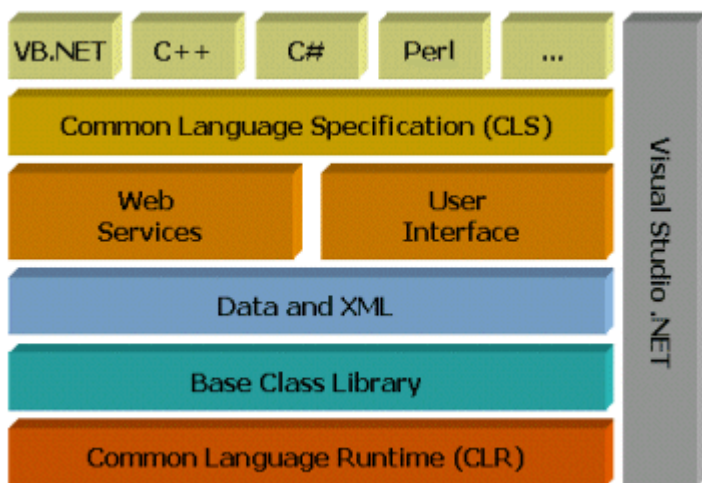


Figura No. 4 Componentes

Visual Studio.NET

Visual Studio .NET está basado en la más reciente plataforma de servidor de Microsoft Windows, lo que incorpora escalabilidad, confiabilidad y seguridad a las aplicaciones.

Su entorno es abierto y fácilmente personalizable, en el que pueden integrarse otros lenguajes y herramientas.

Net Framework

Microsoft .NET es un programa de software que conecta información, usuarios, sistemas y dispositivos. Incluye clientes, servidores y herramientas para programadores, y constituye una infraestructura que reúne todo un conjunto de lenguajes y servicios que simplifican considerablemente el desarrollo de aplicaciones.

Framework .NET, también conocido como Framework SDK incluye las herramientas necesarias tanto para el desarrollo como para su distribución y ejecución. Visual Studio.NET, permite hacer todo lo anterior desde una interfaz visual basada en ventanas.

El Framework .NET está constituido por el Common Language Runtime (CLR) y las bibliotecas de clases, a veces llamadas Librerías de Clases Base (BCL).

El Common Language Runtime (CLR) es el núcleo de la plataforma .NET, trabaja como una máquina virtual en la que funcionan las aplicaciones, o sea, el código que se ejecuta en el CLR se ejecuta en un entorno encapsulado y gestionado, separado de

otros procesos de la máquina. CLR se encarga de la ejecución de las aplicaciones para ella desarrolladas y les ofrece numerosos servicios que simplifican su desarrollo y favorecen su fiabilidad y seguridad.

Las bibliotecas de clases (BCL en inglés) del Framework .NET están presentes en todos los lenguajes .NET e incluyen soporte para todo, como por ejemplo: entrada/salida a archivos y a base de datos. Es una librería formada por cientos de tipos de datos que permiten acceder a los servicios ofrecidos por el CLR y a las funcionalidades más usadas a la hora de hacer los programas, además de facilitar al programador crear nuevas clases que mediante herencia extiendan su funcionalidad y se integren a la perfección con el resto de las clases del BCL. A través de las clases suministradas en ella es posible desarrollar desde las tradicionales aplicaciones de ventanas, consola o servicio de Windows NT hasta los novedosos servicios Web y páginas ASP.NET.

ASP.NET es la parte del .NET Framework dedicada al desarrollo web. Constituye un marco de trabajo de programación generado en Common Language Runtime que puede utilizarse en un servidor para generar eficaces aplicaciones Web. ASP.NET ofrece varias ventajas importantes comparado con los modelos de programación Web anteriores:

- *Mejor rendimiento:* ASP.NET es un código de Common Language Runtime compilado que se ejecuta en el servidor. A diferencia de sus predecesores, ASP.NET puede aprovechar las ventajas del enlace anticipado, la compilación al momento, la optimización nativa y los servicios de caché desde el primer momento. Esto supone un incremento del rendimiento antes de escribir una línea de código.
- *Eficacia y flexibilidad:* Debido a que ASP.NET se basa en Common Language Runtime, la eficacia y la flexibilidad de toda esa plataforma se encuentra disponible para los programadores de aplicaciones Web. ASP.NET es también independiente del lenguaje, por lo que puede elegir el lenguaje que mejor se adapte a la aplicación o dividir la aplicación en varios lenguajes.

- *Simplicidad:* ASP.NET facilita la realización de tareas comunes, desde el sencillo envío de formularios y la autenticación del cliente hasta la implementación y la configuración de sitios.
- *Facilidad de uso:* ASP.NET emplea un sistema de configuración jerárquico, basado en texto, que simplifica la aplicación de la configuración al entorno de servidor y las aplicaciones Web. Debido a que la información de configuración se almacena como texto sin formato, se puede aplicar la nueva configuración sin la ayuda de herramientas de administración local.
- *Escalabilidad y disponibilidad:* ASP.NET se ha diseñado teniendo en cuenta la escalabilidad, con características diseñadas específicamente con el fin de mejorar el rendimiento en entornos agrupados y de múltiples procesadores. Además, el motor de tiempo de ejecución de ASP.NET controla y administra los procesos de cerca, por lo que si uno no se comporta adecuadamente (filtraciones, bloqueos), se puede crear un proceso nuevo en su lugar, lo que ayuda a mantener la aplicación disponible constantemente para controlar solicitudes.
- *Seguridad:* Con la autenticación de Windows integrada y la configuración por aplicación, se puede tener la completa seguridad de que las aplicaciones están a salvo.

Como puede apreciarse la tecnología .Net brinda un marco idóneo para lograr los objetivos de este proyecto.

2.2.2. Modelo Cliente-Servidor

La programación cliente-servidor con el fin de realizar aplicaciones que utilicen redes y que comuniquen entre sí a varios ordenadores, consiste básicamente en la división del programa en dos partes:

- La parte Cliente, que reside en el equipo donde está el usuario y se encarga de la interacción con éste. Son las máquinas o procesos que piden información, recursos y servicios a un servidor.

- La parte Servidor, que reside en un ordenador conectado a la red de forma permanente y se encarga de manipular los datos, son los procesos que proporcionan información, recursos y servicios a los clientes de la red.

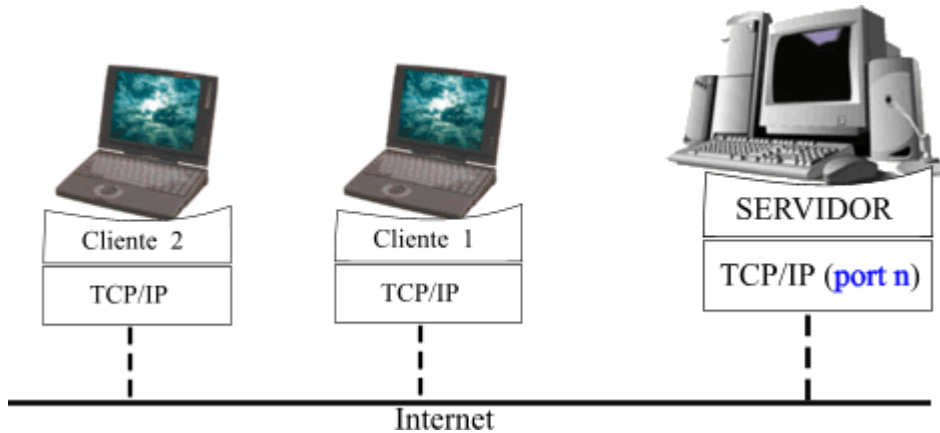


Figura No.5 Modelo Cliente-Servidor

Ambas partes de la aplicación se comunican entre sí utilizando algún protocolo de red TCP/IP. La justificación de este paradigma es la minimización del tráfico de red, sobre todo para evitar ralentizaciones y economizar el ancho de banda.

Esta tecnología denominada Cliente -Servidor es utilizada por todas las aplicaciones de Internet / Intranet:

Un único servidor típicamente sirve a una multitud de clientes, ahorrando a cada uno de ellos el problema de tener la información instalada y almacenada localmente.

Como principales ventajas del modelo pueden mencionarse:

- Con el uso de este esquema, se reducen los costos de producción de software y se disminuyen los tiempos requeridos.
- Reduce el costo del hardware requerido, llevando las aplicaciones a plataformas más baratas, aprovechando el poder de cómputo de los diferentes elementos de la red, y facilitando la interacción entre las distintas aplicaciones de la organización.
- Contribuye a una disminución de los costos de entrenamiento de personal, pues favorecen la construcción de interfaces gráficas interactivas, las cuales son más intuitivas y fáciles de usar por el usuario final.

- Facilita el suministro de información a los usuarios.
- Permite llevar más fácilmente la información a donde se necesita, contribuye a aumentar su precisión pues se puede obtener de la fuente (el servidor) y no de una copia en papel o en medio magnético.
- Favorece la adaptación a cambios en la tecnología, pues facilita la migración de las aplicaciones a otras plataformas, y al aislar claramente las diferentes funciones de una aplicación, hace más fácil incorporar nuevas tecnologías en ésta.

2.3. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software

Rational Rose

Rational Rose es la herramienta de modelación visual que provee el modelado basado en UML (Unified Modeling Language). [30]

La Corporación Rational ofrece un Proceso Unificado (RUP) para el desarrollo de los proyectos de software, desde la etapa de Ingeniería de Requerimientos hasta la de pruebas. Para cada una de estas etapas existe una herramienta de ayuda en la administración de los proyectos, Rose es la herramienta del Rational para la etapa de análisis y diseño de sistemas. [30]

El alcance y complejidad de los sistemas informáticos que se desarrollan hoy en día, hace necesario el uso de una metodología de desarrollo que permita organizar y controlar los procesos de su producción y mantenimiento. En este sentido existen muchas propuestas, teniendo gran impacto en la actualidad el proceso unificado de desarrollo de software de Rational (RUP).

RUP, es una metodología basada en un pequeño grupo de principios claves: el equipo de un proyecto de software debe planificar el desarrollo; debe conocer hacia donde se dirige; debe documentar el proyecto de una manera perdurable y extensible. RUP además incorpora el concepto de "mejores prácticas" para la ingeniería de software, definido por cinco características fundamentales:

1. Dirigido por casos de uso. El desarrollo está dirigido a satisfacer las necesidades de los usuarios del sistema expresadas en casos de uso.
2. Centrado en la arquitectura. El desarrollo se centra en una arquitectura bien definida, con relaciones claras entre sus distintos componentes.
3. Iterativo. El problema y la solución se organizan en pequeñas piezas, de manera que cada iteración se dirige específicamente al desarrollo de un conjunto de ellas.
4. Incremental. Cada iteración se construye sobre la base creada por las iteraciones anteriores, agregándole capacidades al sistema.
5. Controlado. El proceso se planifica y en cada momento está claro lo que debe hacerse.

2.4. Fundamentación de lenguajes, gestores de bases de datos

2.4.1. El lenguaje de programación C#

El lenguaje C# fue diseñado por Microsoft especialmente para la plataforma .Net, y a pesar de ser un lenguaje joven tiene incorporado las más eficientes características de otros lenguajes así como nuevas potencialidades, además se plantea que su compilador es el más depurado y optimizado de los incluidos en el framework .Net.

Se puede decir que fue diseñado para lograr una combinación idónea de simplicidad, expresividad y desempeño eficiente.

C# tiene una sintaxis similar a la de C++, sin embargo incorpora un modelo de referencia a objetos parecido al de Delphi o Java, eliminando la necesidad del engorroso trabajo con punteros (aunque ofrece las herramientas para usarlos en caso de extrema necesidad).

Entre las características significativas del C# se encuentran:

- los tipos básicos son tratados como clases
- cuenta con gestión automática de memoria
- implementa una fuerte política de seguridad de tipos

- brinda mecanismos como los índices y la instrucción foreach, que hacen más fácil e intuitivo el trabajo
- elimina la herencia múltiple (ofrece el uso de interfaces)
- facilita el trabajo con propiedades y eventos.

C# soporta todas las características propias del paradigma de programación orientada a objetos: encapsulación, herencia y polimorfismo y añade un modificador denominado `internal`.

En C# todos los tipos de datos que se definan siempre derivarán, aunque sea de manera implícita, de una clase base común llamada **System.Object**, por lo que dispondrán de todos los miembros definidos en ésta clase.

Para facilitar la migración de programadores, C# no sólo mantiene una sintaxis muy similar a C, C++ o Java, que permite incluir directamente en código escrito en C# fragmentos de código escrito en estos lenguajes, sino que el CLR también ofrece, a través de los llamados Platform Invocation Services (PInvoke), la posibilidad de acceder a código nativo escrito como funciones sueltas no orientadas a objetos tales como las DLLs de la API Win32.

Todo lo que se lea de C# incita hacia el uso de este lenguaje Orientado a Objetos, todas las facilidades que brinda sin duda hacen optar por su uso y explotación.

2.4.2. Sistemas de Gestores de Bases de Datos

Un sistema gestor de base de datos (SBGD) es un conjunto de programas que permiten crear y mantener una Base de Datos, además se puede definir también como “el conjunto de herramientas que suministra a todos, ya sea a un administrador, analista, programador, usuario; los medios necesarios para describir, recuperar y manipular los datos almacenados en la base de datos, manteniendo la seguridad, integridad y confidencialidad de los mismos.”

Es importante garantizar:

- Control de la redundancia: La redundancia de datos tiene varios efectos negativos (duplicar el trabajo al actualizar, desperdicia espacio en disco, puede provocar inconsistencia de datos) aunque a veces es factible por cuestiones de rendimiento.
- Restricción de los accesos no autorizados: cada usuario ha de tener permisos de acceso al nivel que se le haya definido.
- Cumplimiento de las restricciones de integridad: el SGBD ha de ofrecer recursos para definir y garantizar el cumplimiento de las restricciones de integridad.

Microsoft SQLServer

En la actualidad se requiere de aplicaciones y bases de datos empresariales que puedan acumular la información recolectada por los sistemas de negocios, que soporten a una cantidad cada vez mayor de usuarios simultáneos, además de procesar y analizar eficientemente cantidades masivas de datos en formas cada vez más complejas. SQL Server 2000 Enterprise Edition ofrece una plataforma de datos escalable con herramientas para apoyar a las empresas en el análisis de grandes cantidades de datos y poder tomar así decisiones informadas.

SQL Server es el servidor de bases de datos de Microsoft, seguro, robusto y con las más avanzadas prestaciones: transacciones, procedimientos almacenados, triggers, entre otros.

Como puntos a su favor, puede decirse que C# cuenta con un proveedor ADO.Net nativo para SQLServer, además de que Microsoft lo ha desarrollado con el objetivo de explotar al máximo las características de los sistemas operativos Windows.

Es más fácil de usar que el Oracle y más potente que MySQL, brinda facilidades de replicación, seguridad administrada según perfiles configurables, que puede ser sobre cuentas de usuarios propias o integrada con las de Windows, ofrece además mecanismos de salva y restauración, y posibilidad de importar y exportar los datos en múltiples formatos.

Tal vez no es considerado como el mejor sistema gestor de bases de datos relacionales (RDBMS), pero tiene ventajas en algunos aspectos como la disponibilidad

de versiones para múltiples plataformas sobre otros gestores como Oracle y MySQL. SQL Server es un RDBMS que se ajusta a las necesidades del proyecto.

2.5. Métodos de pronósticos

Conceptos Generales

La Modelación y Planificación de la Demanda es el proceso en el que se deben generar previsiones de venta teniendo en cuenta tanto el comportamiento histórico (modelación de la demanda), como el efecto de las acciones que voluntariamente se hacen sobre el mercado (planificación de la demanda) tales como promociones, publicidad, y otros. [36]

Desde la fuerte crisis del petróleo de 1973, los stocks han aparecido como los culpables de casi todos los males de las empresas y se ha emprendido una cierta cruzada para su eliminación.

En primer lugar, hay que distinguir entre lo que se denomina stock activo, que es el que sirve para algo, y stock pasivo, fruto en la mayoría de los casos de ineficiencias y por tanto el que hay que eliminar.

El stock activo es el que tiene una determinada función que cumplir y que, como todo recurso en la Empresa, debe ser planificado y controlado de manera satisfactoria.

La visión que se tiene del stock en las empresas es en función de la perspectiva funcional de la persona que lo analiza. Por ejemplo:

- Desde Ventas y Marketing se suele pretender que el stock sea tan alto como sea posible para evitar roturas y proporcionar un nivel de servicio del 100% al mercado.
- El departamento de Compras a menudo está evaluado por el coste de compra unitario, lo que hace que tiendan a reducir el mismo, incrementando el tamaño del lote de compra, para así incrementar stocks.

Hay ocasiones en que la planificación del stock genera un conflicto de intereses entre los responsables de la misma por lo que la planificación del stock y del servicio debe

ser un proceso que integre todos los intereses, a veces contrapuestos, de las diferentes funciones que intervienen en la generación de valor para el cliente.

La planificación integrada en la cadena de suministro

Entre las principales estrategias industriales existentes para la fabricación y distribución de los diferentes productos se encuentra

- Fabricación contra stock (*Make-to-stock*)

El stock del producto acabado (PA) sirve para desacoplar la dinámica del mercado de la dinámica de fabricación; es el caso de la gran mayoría de bienes de consumo, en donde se requiere disponibilidad del producto cuando el consumidor lo va comprar al punto de venta; siendo la lógica de planificación la reposición de PA al almacén.

El responsable del stock de PA plantea de forma periódica si debe realizar un pedido de reaprovisionamiento del mismo. Se denomina a este tiempo fijo Plazo de Revisión (PR), pero una vez que se realiza un pedido al sistema de nivel superior, el PA tarda un tiempo llamado Plazo de Entrega (lead-time, L), en servirse. Este plazo de entrega puede ser el tiempo de transporte de un almacén a otro, o el de fabricación.

En cada ciclo de revisión, la primera pregunta a realizarse para cada referencia es: ¿se debe lanzar un pedido o se espera al siguiente ciclo?

Si no se lanza ningún pedido, la próxima oportunidad para lanzarlo será al cabo de un tiempo PR, y entonces todavía se tardará un tiempo L en recibirlo. Por lo tanto:

- Si el nivel de stock actual es suficiente para cubrir las ventas previstas durante el Período de Revisión más el Plazo de Entrega ($PR + L$), no hace falta lanzar el pedido ahora. La suma $PR + L$ se conoce como “período de exposición al riesgo”. El stock que supone las ventas durante el período de exposición al riesgo se llama stock cíclico, stock operativo o stock de maniobra.
- Si el nivel de ventas previstas es tal que se consume el stock dentro del período de exposición al riesgo, se debe lanzar un pedido.

Se debe realizar un pedido si el stock actual es inferior a las ventas durante el período de exposición al riesgo.

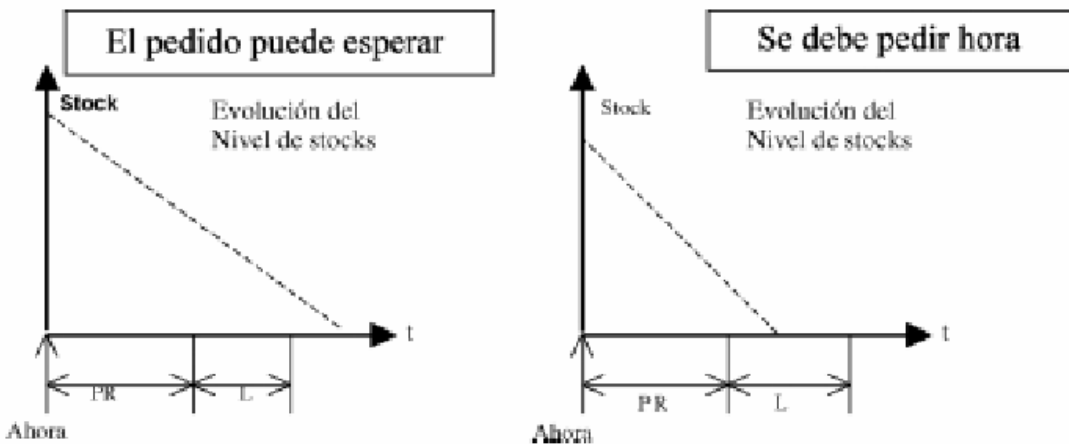


Figura No. 6 Evolución del nivel de stock.

La segunda decisión a tomar es cuántas unidades pedir. De hecho, el stock mínimo que se debe tener “ahora” es el correspondiente para cubrir las ventas durante el período de exposición al riesgo. Por lo tanto, en primera instancia la cantidad a pedir debe ser como mínimo la necesaria para situar el stock por encima de la línea de las ventas durante el período de exposición al riesgo:

$$(\text{Cantidad a pedir}) \geq (\text{Ventas durante el período de exposición al riesgo}) - (\text{Stock actual})$$

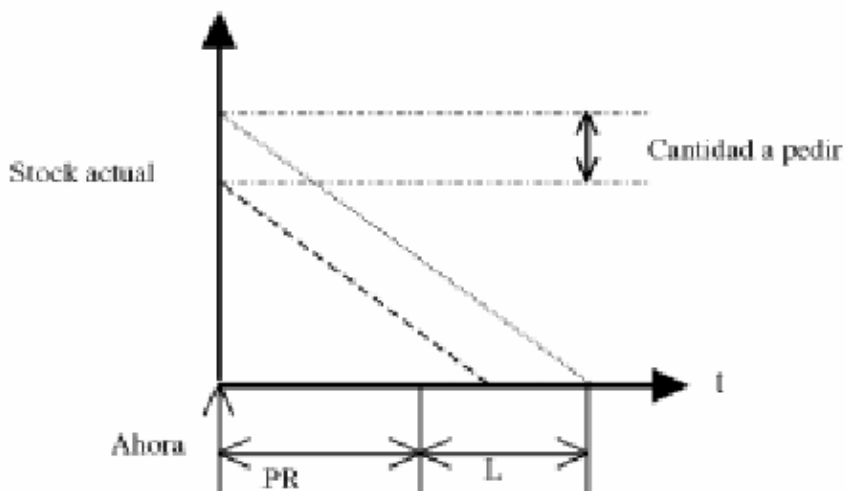


Figura No. 7 Cantidad necesaria para satisfacer la demanda.

Las ventas previstas no dejan de ser una previsión que se hace “ahora”, pero la realidad es que, al final del período de exposición al riesgo, la diferencia entre las

ventas previstas y reales se distribuye según un cierto modelo de dispersión que se puede analizar con las teorías estadísticas.

El Plazo de Entrega muchas veces tiene un componente aleatorio que no se puede evitar: el proveedor o la fábrica se compromete a entregar los productos al cabo de L días, pero en realidad se observa que existe un retraso medio adicional a dicho Plazo de Entrega.

Para oponerse a esta incertidumbre se necesita un “poco” más de stock, que es el llamado stock de seguridad, de manera que, para decidir si se ha de pedir o no, se debe comparar el stock actual con el valor en unidades que corresponde a las ventas durante el período de exposición al riesgo más el stock de seguridad (SS).

$(\text{Cantidad a pedir}) \geq (\text{Ventas durante el período de exposición al riesgo}) - (\text{Stock actual}) + (\text{Stock de seguridad})$

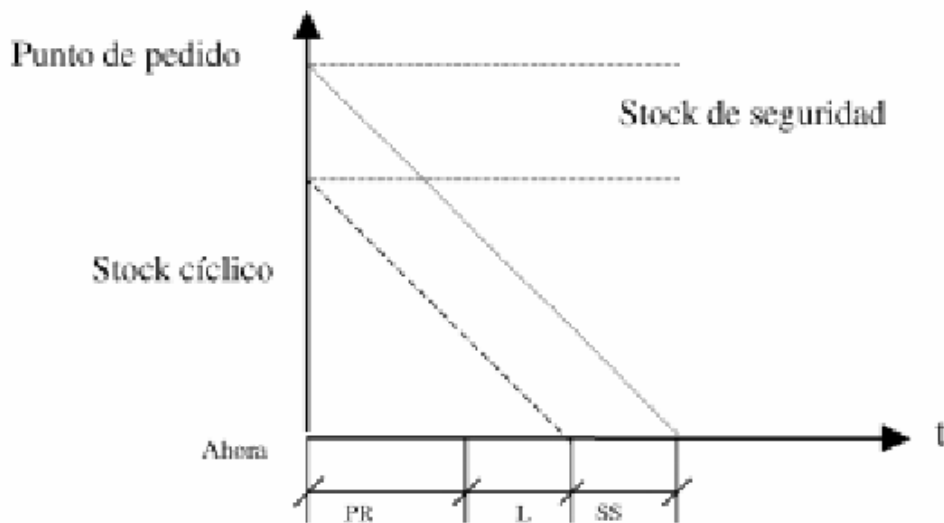


Figura No. 8 Determinación del Stock de Seguridad.

La cuestión ahora es determinar correctamente ese “poco” más de stock que es el stock de seguridad.

Dado que esta cantidad es la necesaria para oponerse a la variabilidad de la demanda y del proceso de aprovisionamiento, se deben introducir aquí conceptos estadísticos

para calcular esta cantidad. En concreto, es necesario definir una nueva variable, que es el Nivel de Servicio (NS).

El Nivel de Servicio es el porcentaje de la demanda cubierto por el stock, y se mide de forma práctica como porcentaje de líneas de pedido servidas frente al total recibidas.

Si el pedido no puede esperar al siguiente ciclo de planificación, la segunda decisión a tomar es cuándo debo pedir. Se debe pedir L días antes de que el stock proyectado sea inferior al stock de seguridad.

Ahora ya estamos en disposición de realizar todos los cálculos necesarios para determinar qué cantidad hay que pedir.

De hecho, la cantidad a pedir queda determinada por la fórmula siguiente:

$$\text{Cantidad a pedir} = (\text{Ventas durante el período de exposición al riesgo}) - (\text{Stock actual}) + \text{Stock de Seguridad}$$

Así pues, para cada almacén se puede definir una cantidad a pedir que será:

$$\text{Cantidad a pedir} = (\text{Ventas durante el período de exposición al riesgo}) - (\text{Stock actual}) + \text{Stock de Seguridad} + QN$$

Donde QN es una cantidad discrecional, a gestionar para cada almacén, que se puede fijar con criterios diferentes según cada situación. Esta cantidad a veces es más conveniente definirla como cantidad absoluta, pero a veces es más conveniente definirla como cobertura de stocks (días de venta).

La planificación integrada de la cadena de suministro requiere un sistema de previsión de la demanda que sea capaz no sólo de realizar previsiones acertadas, sino que además analice la distribución del error de previsión.

Modelación y planificación de la demanda

En cualquiera de las técnicas de confección de previsiones de ventas se estará hablando de los métodos cuantitativos formales de realización de pronósticos.

Los conjuntos de técnicas o herramientas son los siguientes:

- Herramientas de modelación de la demanda, cuya finalidad es interpretar el pasado para proyectar su comportamiento en el futuro. Estas técnicas se basan en el análisis

de series temporales para extrapolar hacia el futuro los patrones de comportamiento del pasado.

- Pero del análisis anterior pueden existir errores que no se deban exclusivamente al carácter aleatorio de la demanda, sino que respondan a la existencia de unos hechos conocidos por las personas que están analizando dichas series temporales, por ejemplo, la existencia de promociones, de publicidad en medios de comunicación, una modificación sustancial del precio de un artículo, y otros. Con las técnicas de planificación de la demanda se pretende introducir variables explicativas que justifiquen ciertos comportamientos exógenos que no se deducen de las tendencias, estacionalidades y derivas que se usan en el análisis de las series temporales.

Se entiende por planificación de la demanda el conjunto de técnicas matemáticas que permiten conocer la relación causa-efecto entre ciertas variables que actúan sobre el mercado y su influencia sobre las ventas.

El nombre de planificación de la demanda se utiliza porque, si se pueden encontrar estas relaciones causa-efecto, se pueden “planificar” acciones que lleven la demanda a los valores deseados.

La demanda

Existen casos en los que considerar solamente la serie temporal de las ventas, conduce a conclusiones sin sentido; por lo que disponer de información de las líneas de pedido permite entender mejor lo que son desviaciones casuales y lo que es información útil para comprender el pasado (tendencias, estacionalidades).

Tipos de series temporales

Los métodos por series temporales se utilizan para hacer análisis detallados de los patrones de demanda en el pasado, a lo largo del tiempo y para proyectar estos patrones hacia el futuro. Una de las suposiciones básicas de todos los métodos por series de tiempo es que la demanda se puede dividir en componentes como nivel promedio, tendencia, estacionalidad, ciclos y error.

Los tipos de series temporales que nos podemos encontrar son:

(1) *Estacionarias*: son aquellas series que presentan ligeras variaciones respecto a un valor constante.

(2) *Tendencia lineal*: en este caso las series presentan un crecimiento constante.

(3) *Estacionalidad*: son series que se repiten con una frecuencia determinada.

(4) *Tendencia lineal y estacionalidad*: es una combinación de los dos tipos de series anteriores.

Gráficamente, los tipos anteriores se pueden ver en la figura siguiente:

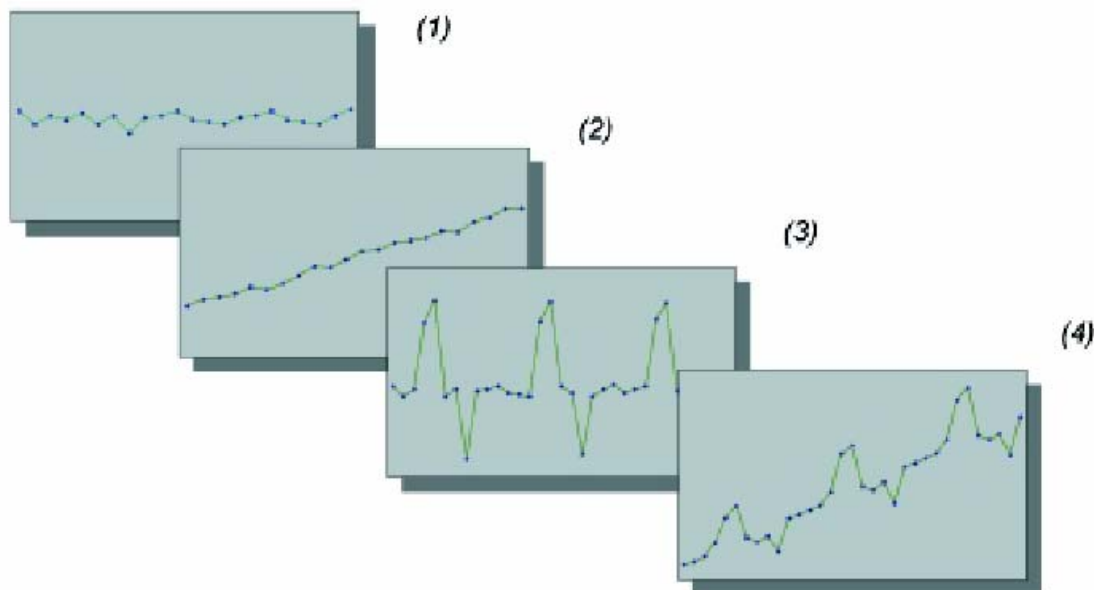


Figura No. 9 Tipos de series temporales.

2.5.1. Media Móvil

Es el método más sencillo para el pronóstico por series de tiempo. Se supone que la serie de tiempo no presenta patrones de estacionalidad ni de tendencias.

Cuando se utiliza este método, se selecciona un número dado de períodos T para los cálculos. Después se calcula la demanda promedio P_t para los períodos T , del pasado al momento t de la manera siguiente:

$$P_t = \frac{V_{t-1} + V_{t-2} + \dots + V_{t-T}}{T}$$

Donde V_t es la serie de las ventas y P_t la previsión

Cada vez que se calcula la previsión para el siguiente período, la demanda más reciente se incluye en el promedio y se quita la observación más antigua. Cuanto mayor sea el valor de T , más reticente será el modelo a cambios bruscos (más estable), ya que el último valor observado sólo será un valor más en el cálculo de una media de T números, mientras que si T es pequeña (2 ó 3), el modelo reaccionará a cambios bruscos de forma rápida (menos estable).

En el caso de que $T = 12$ en la previsión del siguiente periodo estaremos haciendo la media por periodo considerando los doce meses más recientes. A este método se le llama TAM.

2.5.2. Suavizado Exponencial

El suavizado exponencial se basa en la idea, muy simple, de que es posible calcular un promedio nuevo a partir de un promedio anterior y también de la demanda más recientemente observada. Supóngase que se tiene un promedio anterior de 20 y que se acaba de observar una demanda de 24.

Parece razonable que el nuevo promedio sea entre 20 y 24, dependiendo de qué tanto peso se quiera dar a la demanda que acaba de observarse contra el promedio anterior. Escrito en forma de expresión se tiene:

$$P_t = \alpha \times V_{t-1} + (1 - \alpha) \times P_{t-1} = P_{t-1} + \alpha \times (V_{t-1} - P_{t-1})$$

En este caso, P_{t-1} es el promedio anterior (20), V_{t-1} es la demanda que se acaba de observar (24) y α es la proporción del peso que se da a la demanda nueva contra la que se da al promedio anterior ($0 \leq \alpha \leq 1$).

Fíjense que si $\alpha = 1$, entonces $P_t = V_{t-1}$, la previsión de demanda para el período t será la demanda real del período $t-1$. Y si $\alpha = 0$, entonces $P_t = P_{t-1}$, la previsión de demanda para el período t será la previsión realizada para el período $t-1$.

En la previsión por alisado exponencial podemos considerar que la antigüedad media de los datos es de:

$$n = \frac{2}{\alpha} - 1$$

Por lo que trabajar con un coeficiente alfa de 0.2 sería equivalente a efectuar una previsión con una media móvil de 9 periodos.

En lo que respecta a las limitaciones de este método, son las siguientes:

- Determinar el valor de alfa. Dicho valor se elige por el método de prueba y error; suele escogerse entre 0,1 y 0,3 (que quiere decir que sería equivalente a efectuar una previsión con una media móvil de entre 19 y 6 períodos).
- Cuanto mayor es alfa, más sensible es el método a los cambios (utiliza menos periodos, por tanto, más afectado por los componentes aleatorios), y viceversa, cuanto menor, menor sensible a los cambios (utiliza más periodos y se adapta más lentamente).

Por el contrario, tiene la ventaja de que no requiere conocer la historia, sino que es suficiente con la última previsión.

2.6. Conclusiones

Se ha realizado un estudio de las tendencias y tecnologías actuales para el desarrollo de software, profundizando en el análisis de las metodologías más utilizadas actualmente para el diseño de las aplicaciones Web, así como el gestor de base de datos más idóneo para el proceso en cuestión; decidiéndose el uso de ASP .NET como lenguaje de programación y SQL Server 2000 como gestor de bases de datos por las facilidades que ofrecen.

Descripción de la solución propuesta

3.1. Introducción

Un proceso de desarrollo de software: es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requerimientos del usuario en un sistema informático. Existen diversos artefactos que sirven de acuerdo entre clientes y desarrolladores y proporcionan la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas. En el siguiente capítulo se ofrece una descripción de ellos.

Se presenta una breve descripción del negocio, los casos de uso del mismo y su relación con los actores, acompañados de su diagrama de actividad y del diagrama de modelo de objeto.

En el desarrollo del producto de software hay personas implicadas durante todo su ciclo de vida. Financian el producto, lo planifican, lo desarrollan, lo gestionan, lo prueban, lo utilizan, se benefician de él; por tanto el proceso que guía este desarrollo debe orientarse a las personas, es decir, debe funcionar bien para las personas que lo utilizan. Conceptos como la planificación y la facilidad de comprensión del proyecto tienen un papel muy importante en la realización de un producto con calidad es por eso que resulta imprescindible lograr una comunicación efectiva entre los usuarios y el equipo de proyecto y entre estos últimos, que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre las funcionalidades (condiciones y posibilidades) que debe cumplir el sistema.

Es por ello que en este capítulo se tratan además, aspectos como: requisitos funcionales (funcionalidades solicitadas por el usuario), requisitos adicionales (seguridad del producto, requerimientos de software, hardware, y otros), actores y casos de uso del sistema junto con una descripción detallada de los mismos y la interacción entre ambos reflejada en el diagrama de casos de uso del sistema, aspectos que facilitan la comunicación entre todo el personal implicado en la planificación.

3.2. Reglas del negocio a considerar

La realización de un software exitoso requiere de un proceso riguroso, para ello se debe comenzar por entender la estructura y los procesos del negocio a tratar. Existen una

serie de políticas o reglas que deben de cumplirse en el mismo, condiciones necesarias para que este funcione satisfactoriamente denominadas reglas del negocio, a continuación se las mencionamos:

- La planificación se realiza de forma quincenal.
- Cada planificador tiene la tarea de actualizar, verificar, corregir los datos y los parámetros que intervienen a determinar la Gestión de Stock.
- Compras comunica con regularidad a Planificación los productos que se dejan de comprar.
- La consolidación del Existe se efectúa cada 15 días en correspondencia de las fechas de cierre de las Unidades: 15 del mes (A) y final del mes (B), bajo la gestión de Sistema. Se considera que esta operación se pueda terminar, como norma, dentro del quinto día laborable siguiente a la fecha de cierre.
- El Jefe de Departamento de Planificación o Planificador designado corre los Programas de actualización de los Promedio de venta diario y Clase de los productos de acuerdo a la venta de la última quincena. Se considera que esta operación se pueda terminar, como norma, dentro del 6° día laborable siguiente a la fecha de cierre.
- Cada planificador para sus líneas de producto corre el programa de Cambio de Clase, donde se muestran aquellos productos que han presentado variación en su clasificación de acuerdo al consumo (o ventas) día No. 7
- Cada planificador, para sus líneas de productos, corre el Programa: Definir Parámetros, con el objetivo de verificar que los datos de la Gestión de Stock estén correctos día No. 7
- Se revisan luego las necesidades en el tiempo proyectadas automáticamente por el sistema, con eventuales consultas al Existe. Esta revisión es particularmente necesaria para la planificación de los productos de Clase T, para los cuales el promedio de venta del periodo anterior puede ser inexistente o no significativo. Se revisa también la situación de las Órdenes de Compras para detectar eventuales faltas de actualización de las mismas, que afectarían la situación de disponibilidad. Hace falta remarcar que de

todas formas la actualización sistemática y oportuna de las Órdenes de Compra es responsabilidad de los Compradores.

- Analizar la distribución de las existencias por territorio, para detectar posibles casos de distribución no uniformes, a través de eventuales consultas con los distribuidores.

- Generación de los Modelos de Planificación. Al 8° día se corren los programas que generan los Modelos de Planificación, según el esquema a la página siguiente. En efecto, se generan 4 tipos de Modelos de Planificación:

- El Modelo de Planificación de las Necesidades se realiza con un horizonte de 6 meses para los productos clase A, tipo Permanente y categoría Nacional.

- El Modelo de Gestión a Punto de Pedido se realiza para los productos Clase B, con un horizonte de 6 meses para los productos clase A, tipo Permanente y categoría Nacional.

- El Modelo de Planificación de las Necesidades se realiza con un horizonte de 6 meses para los productos Clase A y B, y tipo Temporal, para los cuales hace falta una planificación puntual de la compra.

- Emisión de las Propuestas Brutas de Compras (PBC). Las Propuestas Brutas de Compra generadas se entregan a Compras, por cada comprador y por origen de los productos a gestionar, es decir si forma parte de la producción nacional o de los productos importados.

En el caso que las disponibilidades sean negativas:

- Para los Productos clase A, de tipo Permanente y categoría Nacional se emite el listado de los mismos en el periodo de planificación con indicación de las Órdenes de Compras sugeridas (en cantidades).

- Para los Productos clase A y B, de tipo Temporal se emite el listado en el periodo de planificación con indicación de las Órdenes de Compras sugeridas.

- Para los Productos Clase B, de tipo Permanente y categoría Nacional se emite el Modelo de planificación de la gestión a punto de pedido (contiene los lotes de compra sugeridos para la reposición).

- Emisión de los Reportes de Excesos de Inventario. En esta fase se producen y se entregan al Departamento de Distribución, por cada planificador y por origen de los productos que atiende.

En el Caso que existan disponibilidades en exceso:

- Para los Productos clase A, de tipo Permanente y Nacional se emite el listado correspondiente en el periodo de planificación con indicación de las Órdenes de Compras en tránsito que se pueden aplazar.

- Para los Productos Clase B, de tipo Permanente y Nacional se emite el listado según el período para los días de cobertura del producto, con indicación de las Órdenes de Compras en tránsito que se pueden aplazar.

- Entregar las PBC a los Compradores día No. 11.

- El conjunto Planificación – Compras – Distribución hace un análisis de las PBC y redacta un acta con los principales acuerdos y comentarios significativos de la misma día No. 12 y 13.

3.3 Descripción de los procesos del negocio

Descripción de los procesos de negocio y las mejoras que propone el negocio actual indicando cómo se solucionarían los problemas que originaron la situación problemática.

Actualmente en el proceso de planificación, el cálculo de la demanda se realiza a partir del Promedio de Ventas Diario, el cual no tiene en cuenta la estacionalidad de los productos. Para determinarla, solo se tienen en cuenta las ventas (minoristas y mayoristas) de estos, sin incluir algunos que son utilizados en la prestación de servicios. Para completar el proceso de planificación, se utilizan un conjunto de sistemas, lo que ocasiona pérdida de tiempo o que sea imposible continuar el proceso debido a fallas de alguno de ellos.

El desarrollo del sistema que se propone permite la obtención, procesamiento, visualización y análisis de la información relacionada con los movimientos de los productos en las diferentes unidades, los cuales se almacenan de manera automática.

Y son utilizados para el cálculo de la demanda, lo cual sirve de apoyo en la toma de decisiones, para realizar el pronóstico de las ventas.

3.3.1. Modelo del negocio

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos del negocio de la organización. Los propósitos que se persiguen al realizarse el modelado del negocio, son:

- Entender la estructura y la dinámica de la organización.
- Entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales.
- Asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen una idea común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema a partir del modelo de negocio que se obtenga.

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]**

Planificador: El Jefe de Departamento de Planificación o Planificador designado, es el encargado de determinar la demanda. Para ello realiza el cálculo de los Promedios de Venta Diario y actualiza la clase de los productos de acuerdo al comportamiento de las ventas en el último trimestre, para las líneas que atiende, siempre realizando una previa verificación de los parámetros de la Gestión de Stock; revisar el comportamiento de las necesidades de períodos anteriores y la distribución de las existencias por territorio, generando los modelos de planificación; con la finalidad de emitir la Propuesta Bruta de Compras.

Unidad: Puede ser el comercial o el comprador de una unidad, es el encargado, entre otras funciones, de elaborar el existe, documento (Fichero) oficial imprescindible en el

ciclo de la planificación de la demanda que debe ser procesado en la Gerencia de la Sociedad.

Trabajadores del negocio

El trabajador del negocio representa una abstracción de un ser humano (o un grupo), software existente o maquinaria, entre otros; que actúa dentro del negocio desempeñando alguna/s actividad/des y que interactúa con otros trabajadores. [10]

Comprador: Puede ser el Jefe del Departamento de Compras o un comprador, este trabajador tiene la responsabilidad de elaborar las Solicitudes de Ofertas, las Solicitudes de Compra y velar porque los pagos se realicen en tiempo y forma, además debe participar en la revisión de la PBC. Cuando se le da de alta a un nuevo producto es el encargado de fijar inicialmente, los parámetros de Gestión de Stock.

Analista: Es el encargado, entre otra funciones, de consolidar el existe que llega de la diferentes unidades en un solo fichero y publicarlo en un servidor.

Distribuidor: Es el especialista de logística, que se encarga de recepcionar, almacenar y distribuir la mercancía, además de participar en la revisión de la PBC.

Sistema: Conjunto de software existentes, empleados para los procedimientos de planificación; entre sus tareas más importantes se encuentra la de elaborar el Existe, calcular el PVD, recalculan las clases, deprecian los parámetros de Stock y la generación de los Modelos de Planificación.

Diagrama de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio es un modelo que ilustra los procesos de un negocio (casos de uso del negocio) y su interacción con elementos externos (actores), es decir, describe las funciones que el negocio realiza y su objetivo básico es describir cómo el negocio es utilizado por sus clientes y socios. [10] En otras palabras, es una técnica para comprender los procesos de negocio de la organización.

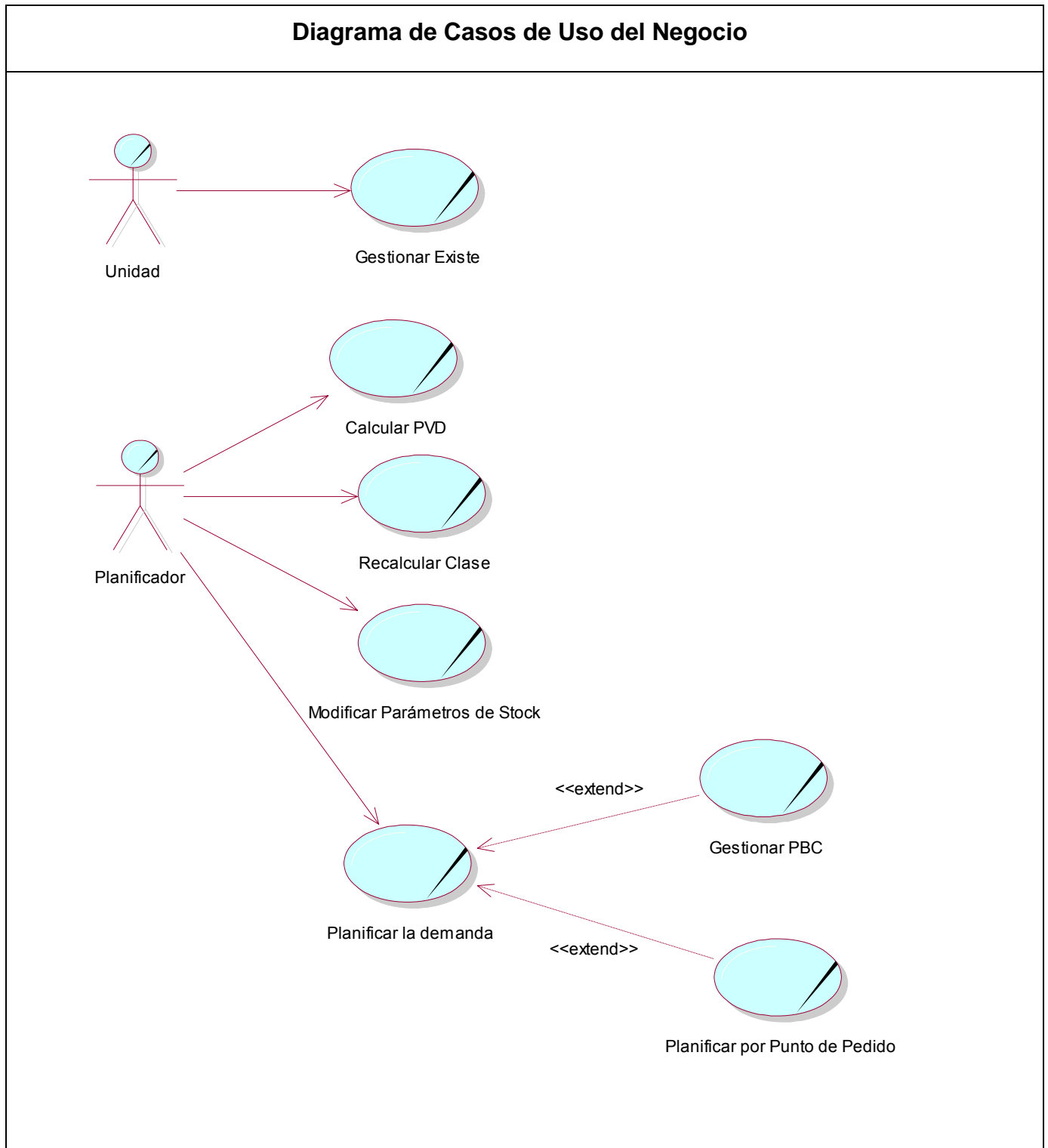


Figura No.10 Modelo de casos de uso del negocio.

Casos de Uso del Negocio en formato expandido y Diagramas de Actividad

El objetivo central del desarrollo de software es dar solución a los problemas reales de los usuarios. Los casos de uso son de vital importancia para asegurar que los proyectos se enfoquen al problema específico. Se utilizan para descubrir, capturar y presentar los requerimientos de usuario en una forma accesible a todos los involucrados.

Para detallar un caso de uso, es necesario obtener los flujos de ejecución básicos, alternos y de excepción, que representan los hilos de ejecución que encuentra el sistema al procesar los requerimientos del usuario.

En su forma estándar la descripción de los casos de uso se realiza utilizando el lenguaje natural para describir actividades secuenciales. Estas descripciones son bastante detalladas, pero pueden ser difíciles de interpretar, especialmente dentro de un conjunto complejo de casos de uso.

Otra forma de capturar esos flujos es utilizando los Diagramas de Actividad de UML que describen los flujos de trabajo como un mapa de calles donde se muestran las responsabilidades de los trabajadores del negocio y cómo se utilizan las entidades del negocio; lo que proporciona un resumen comprensible del flujo del caso de uso, dejando los detalles de diseño a otros artefactos.

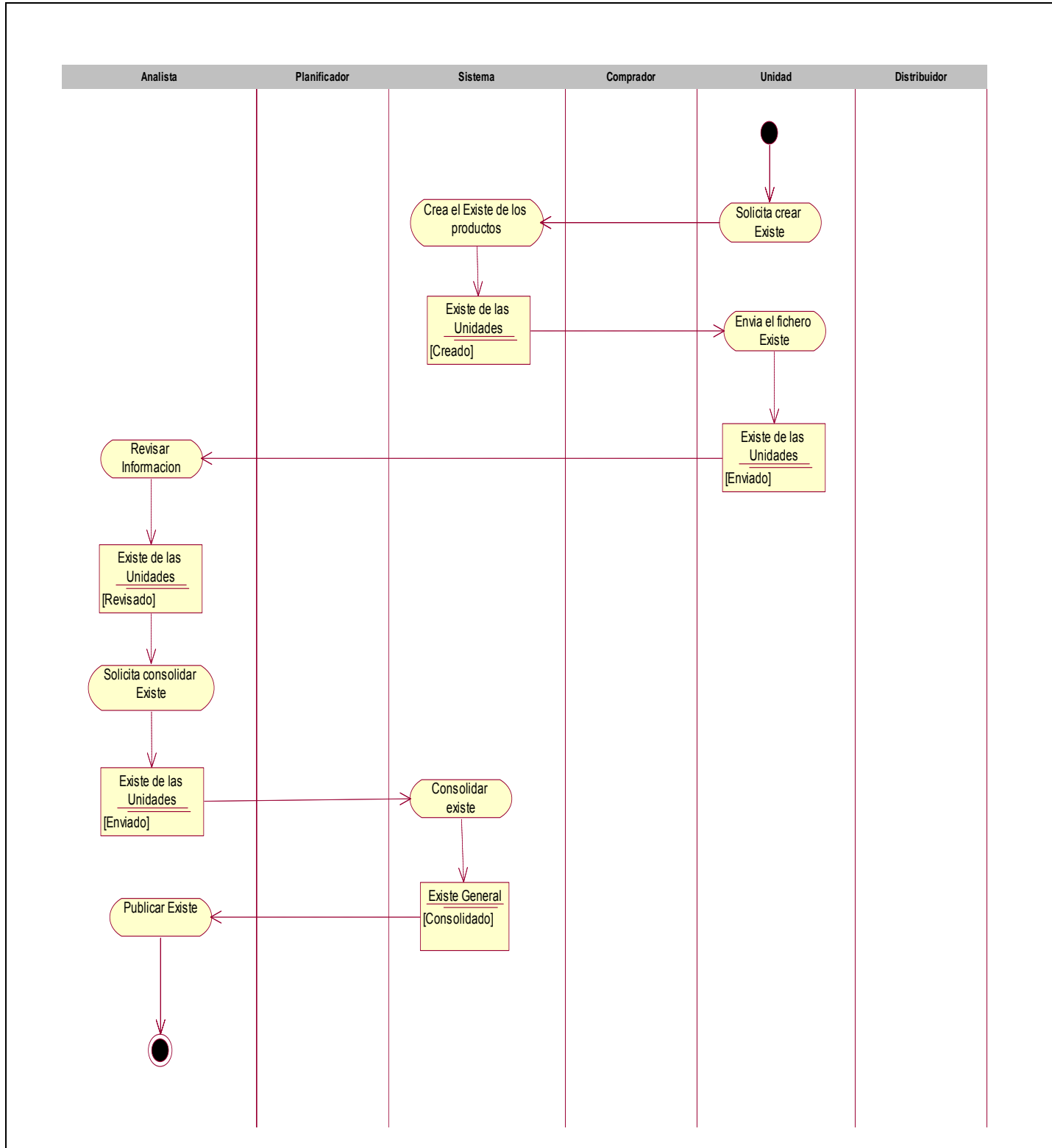
Caso de uso del negocio: Consolidar Existe.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Existe
Actores del negocio:	Unidad (inicia)
Propósito:	Conocer la existencia, las ventas y los días que estuvo un producto expuesto a la venta
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la unidad mensualmente elabora el existe, con el propósito de organizar y almacenar las estadísticas de los movimientos de los productos en ese periodo de tiempo, información confidencial e imprescindible para el ciclo de planificación de la demanda de la sociedad.	

Casos de uso asociados:	-
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. La unidad ejecuta el sistema encargado de procesar los datos relacionados con el Existe.	
	2. El sistema conforma un el fichero con el registro de los movimientos de productos en ese periodo.
3. La unidad envía el fichero al analista en la gerencia de la sociedad.	
	4. El analista revisa la validez del formato y los datos del fichero recibido.
5. Solicita al sistema la consolidación del existe recibido y los otros almacenados pertenecientes al resto de las unidades.	
	6. El sistema elabora un fichero general con todos los existe de las unidades.
7. El analista publica el Existe final.	
Prioridad:	Alta

Mejoras:	Con el nuevo sistema se tiene un adecuado control de la información de las existencias con la integración de los sistemas en uno solo; el cual realiza la consolidación del existe cada cierto período, fijado previamente por planificador, de manera automática.
Cursos alternos: -	

Diagrama de actividad

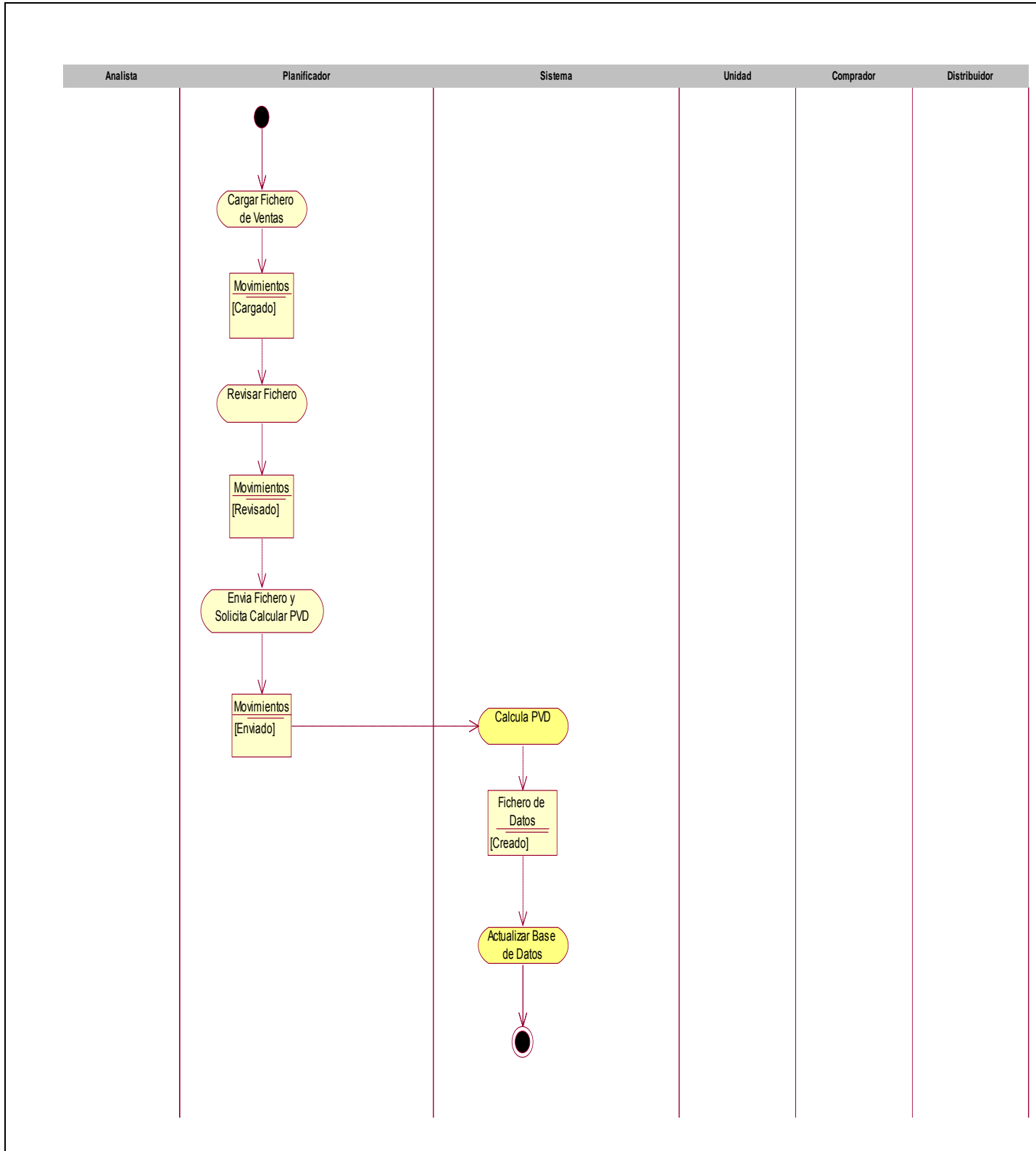


Caso de uso del negocio: Calcular PVD

Nombre del caso de uso:	Calcular PVD
Actores del negocio:	Planificador
Propósito:	Calcular el Promedio de Ventas Diario por unidad, para cada producto perteneciente a la línea que atiende.
<p>Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Planificador decenalmente decide elaborar informes detallados sobre rotación de productos, las ventas obtenidas en el período a analizar, etc. El PVD es uno de los parámetros de gestión de stock, por lo que se realiza su cálculo con las ventas del último trimestre y se actualiza su valor en la Base de Datos.</p>	
Casos de uso asociados:	-
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El planificador carga los ficheros históricos de los movimientos de los productos.	
2. Revisa el contenido y formato de los mismos.	
3. Suministra los datos al software y solicita la opción que realiza el calculo del PVD	
	4. Realiza el cálculo del PVD.

	5. Actualiza la base de datos
Prioridad:	Alta
Mejoras:	El nuevo sistema provee de flexibilidad al cálculo de este promedio, se realiza de manera automática diariamente, utilizando el período especificado anteriormente por el planificador; por lo que se podrán obtener los resultados con altos niveles de actualización utilizando las últimas ventas realizadas.
Cursos alternos:	-

Diagrama de Actividad

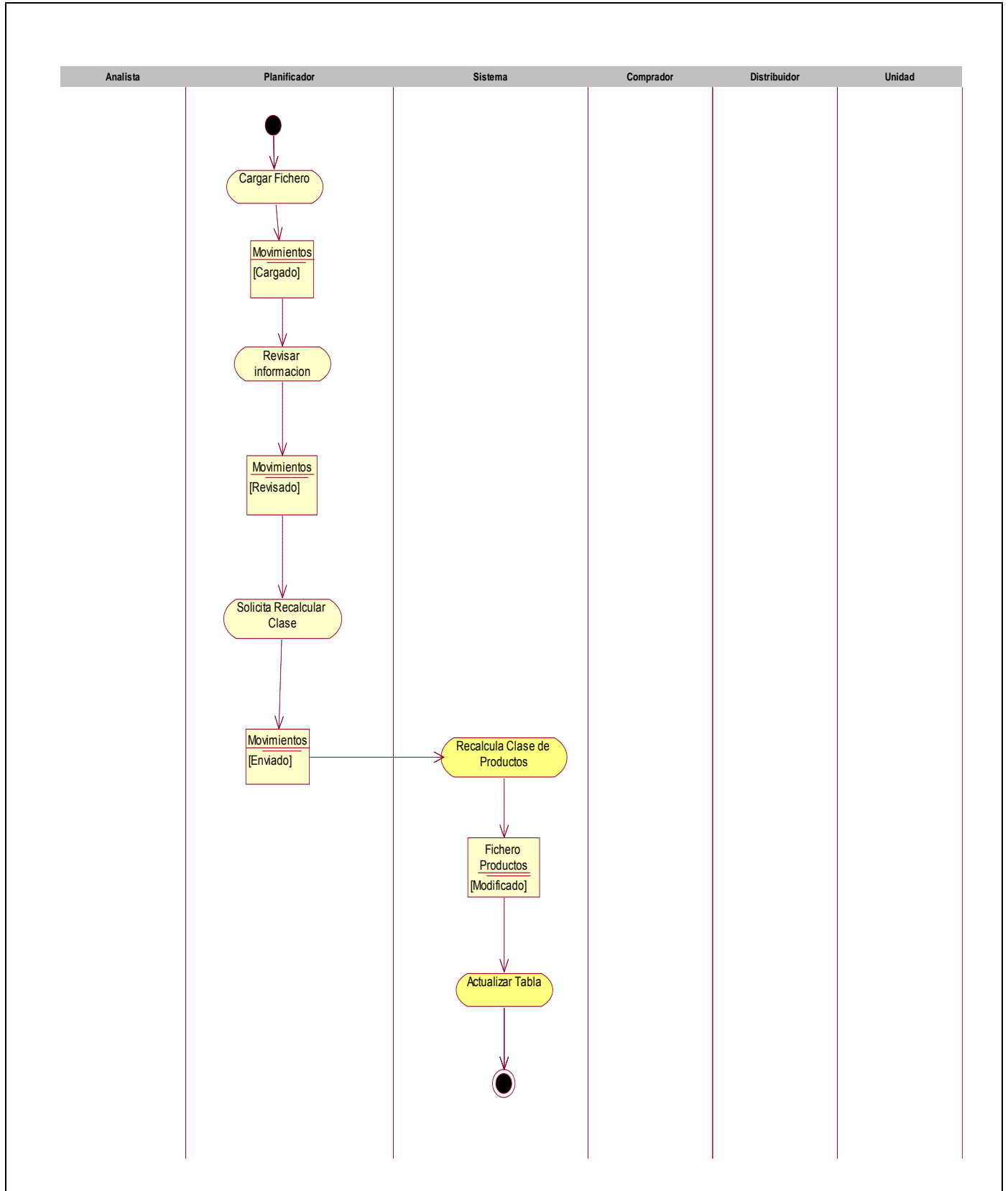


Casos de uso del negocio: Recalcular Clase

Nombre del caso de uso:	Recalcular clase
Actores del negocio:	Planificador
Propósito:	Calcular la clase de cada producto que él atiende de acuerdo a su participación en las Ventas, en el último trimestre.
<p>Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Planificador decenalmente decide recalculer la clase del producto, ya que este puede haber sufrido variaciones con respecto al consumo y se elabora una nueva propuesta de clase. Este constituye uno de los parámetros de gestión de stock, por lo que se recalcula utilizando las ventas del último trimestre y se actualiza su valor en la Base de Datos.</p>	
Casos de uso asociados:	-
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El planificador carga el fichero que almacena los movimientos situados en el servidor.	
2. Revisa su configuración y los datos que contiene.	
3. Suministra los datos al software y solicita la opción que realiza el re-cálculo de la clase	
	4. Re-calcula la clase.

	5. Actualiza el fichero productos en la base de datos.
Prioridad:	Alta
Mejoras:	El nuevo sistema realiza diariamente, de manera automática, el cálculo de la clase de los productos, utilizando el período especificado anteriormente por el planificador; y genera una propuesta nueva de clase la que será analizada posteriormente por el planificador.
Cursos alternos:	-

Diagrama de actividad

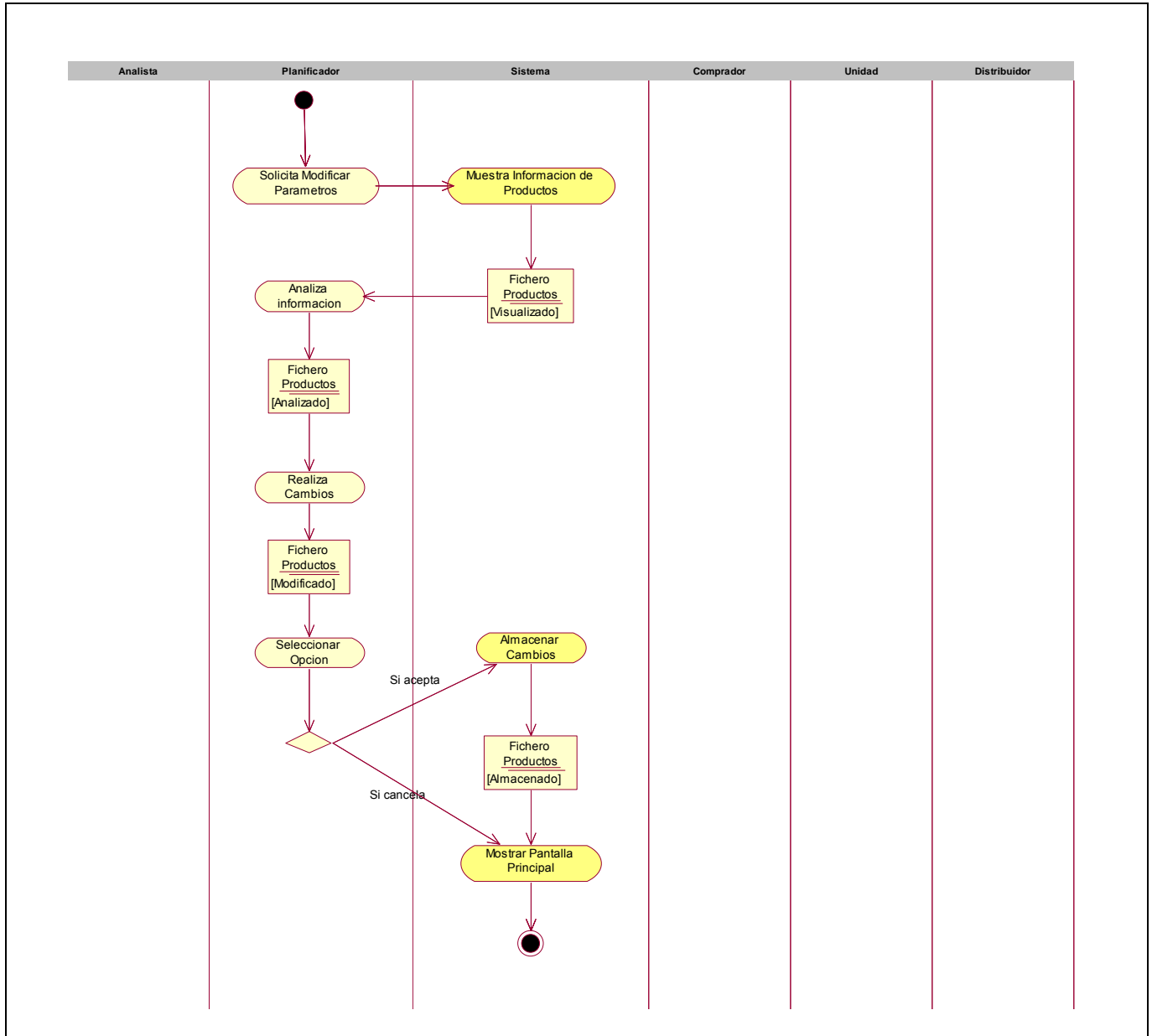


Casos de uso del negocio: Modificar parámetros de Stock

Nombre del caso de uso:	Modificar parámetros de Stock
Actores del negocio:	Planificador
Propósito:	Actualizar los parámetros de gestión de stock de los productos.
<p>Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Planificador decide actualizar los parámetros de gestión de stock: tipo de producto, categoría, stock de seguridad, porcentaje de seguridad, punto de pedido, categoría, PVD, plazo de suministro y clase, analizando los resultados y propuestas que le da el sistema, y el criterio de expertos.</p>	
Casos de uso asociados:	-
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El planificador ejecuta la opción de modificar el stock de los productos.	
	2. El Sistema muestra la pantalla “ <i>Productos</i> ” proporcionando la opción de modificar los campos relacionados con la gestión de stock.
3. El planificador analiza los parámetros existentes con los resultados obtenidos y los modifica de acuerdo a su criterio (en el caso de la clase, se muestra la actual y la propuesta del sistema), y	

<p>selecciona la opción <i>Aceptar</i>.</p>	
	<p>4. El sistema almacena los cambios realizados en la Base de Datos.</p>
<p>Prioridad:</p>	<p>Alta</p>
<p>Mejoras:</p>	<p>Con el sistema propuesto se crea una interfaz agradable y de fácil manejo para los usuarios.</p>
<p>Cursos alternos:</p>	<p>Curso normal 3</p> <p>Si el usuario selecciona <i>Cancelar</i>, el sistema muestra la pantalla principal de la aplicación, sin realizar ninguna modificación en la Base de Datos.</p>

Diagrama de Actividad

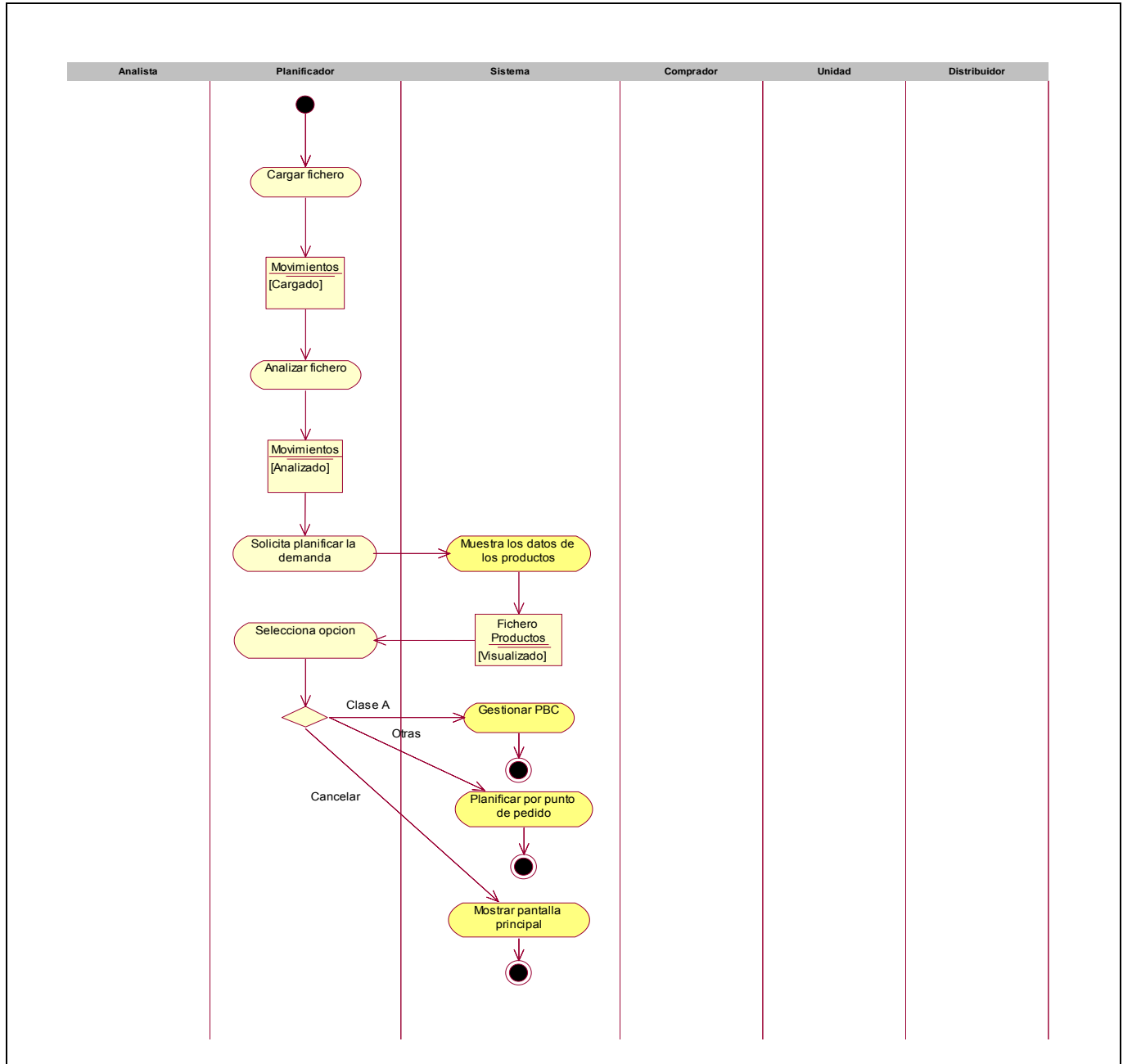


Caso de uso del negocio: Planificar la demanda

Nombre del caso de uso:	Planificar la demanda
Actores del negocio:	Planificador
Propósito:	Realizar el pronóstico de las ventas para un horizonte determinado, dependiendo de la clase de los productos, para garantizar una adecuada distribución y abastecimiento.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Planificador decide planificar la demanda para un período determinado analizando la disponibilidad.	
Casos de uso asociados:	Gestionar PBC (extend) Planificar por Punto de Pedido (extend)
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1El planificador carga los ficheros históricos de los movimientos de los productos.	
2. Analiza su configuración, y los datos relacionados.	
3. Solicita la opción que permite la planificación de la demanda.	
	4. El Sistema muestra el listado de productos con la clase correspondiente y el promedio de ventas diario.

<p>5. El usuario selecciona alguna opción.</p>	
	<p>6.1 Si selecciona opción <i>clase A</i>, ejecuta las operaciones involucradas en el caso de uso Generar PBC.</p> <p>6.2 Si selecciona opción <i>clase B</i>, ejecuta las operaciones involucradas en el caso de uso Planificar por Punto de Pedido</p>
<p>Prioridad:</p>	<p>Alta</p>
<p>Mejoras:</p>	<p>Con el sistema propuesto, se utilizan para la planificación de la demanda métodos estadísticos que realizan un pronóstico de la demanda con un nivel de exactitud elevado.</p>
<p>Cursos alternos: Curso normal 2</p> <p>Si el usuario selecciona <i>Cancelar</i>, el sistema muestra la pantalla principal de la aplicación, sin realizar ninguna planificación.</p>	

Diagrama de Actividad



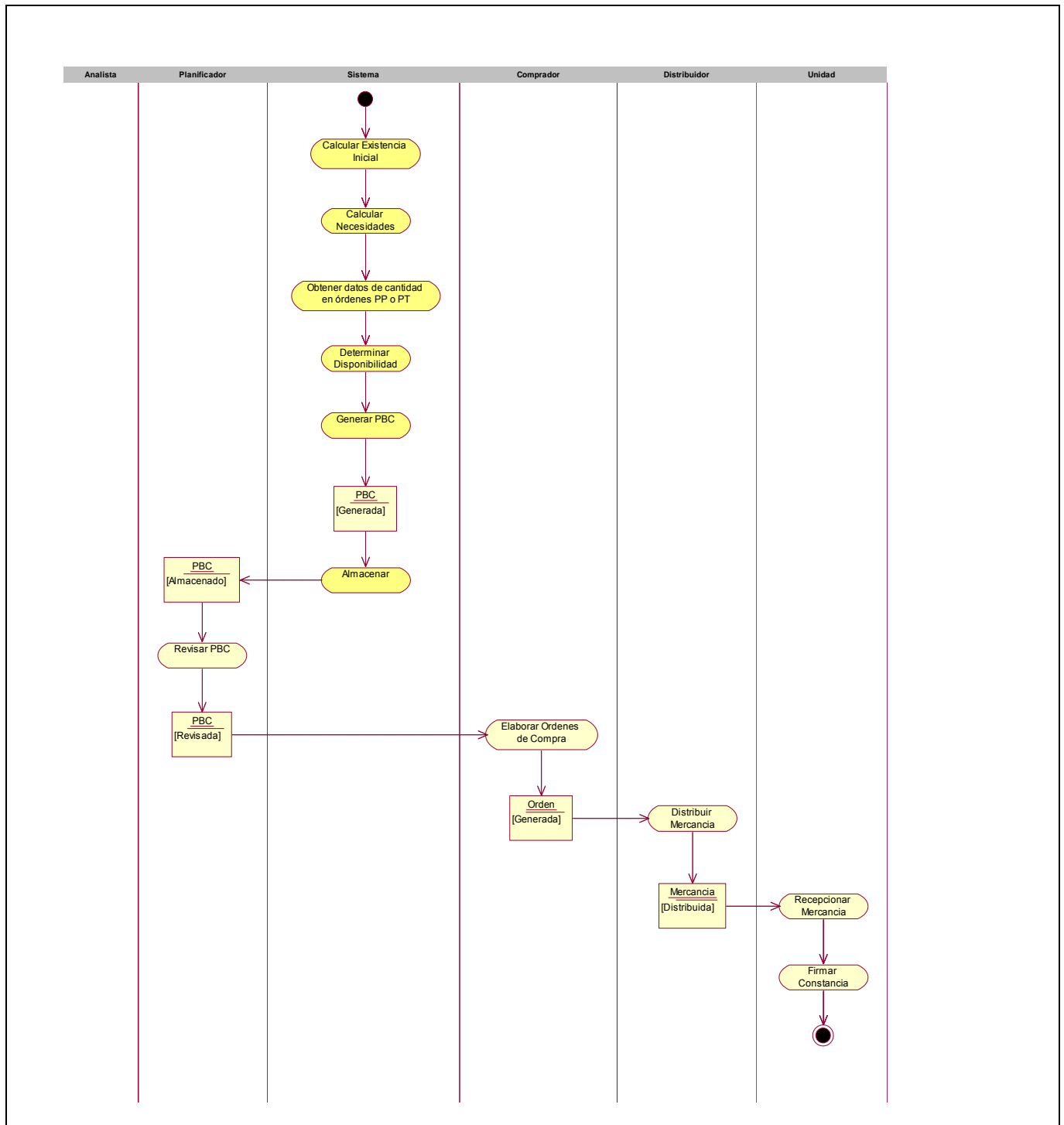
Caso de uso del negocio: Gestionar PBC

Nombre del caso de uso:	Gestionar PBC
Actores del negocio:	-

Propósito:	Elaborar la propuesta bruta de compra.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Planificador decide planificar la demanda para un período determinado, para los productos clase A.	
Casos de uso asociados:	-
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
	1. El Sistema calcula la existencia inicial (Ei) de los productos clase A para la fecha del inicio del período.
	2. El Sistema calcula las necesidades (N) para cada producto clase A (PVD*14).
	4. Buscar órdenes de compra de esos productos (O) en el período, con estado pendiente parcial o total (PP o PT) y obtener las cantidades ordenadas al suministrador.
	5. Determina el comportamiento (D: disponibilidad) para cada uno de estos productos en las diferentes unidades. $(D = E_i - \text{StockSeg} - N + O)$ para un horizonte de 6 meses, dado de manera quincenal.
	6. Generar la PBC
	7. Almacena la PBC
8. El planificador revisa la configuración y las estadísticas	

reflejadas en el documento.	
9. Envía la PBC al Comprador	
	10. El Comprador toma los datos de la PBC y elabora las órdenes de compra correspondientes.
	11. El comprador envía las órdenes de compra al distribuidor.
	12. El distribuidor de acuerdo a los datos recibidos distribuye las cantidades solicitadas a las unidades.
13. Las Unidades reciben la mercancía	.
14. Las Unidades firman el documento de constancia.	
Prioridad:	Alta
Mejoras:	La PBC puede ser analizada por varios planificadores al unísono, dependiendo de los productos que el atiende.
Cursos alternos: -	

Diagrama de Actividad

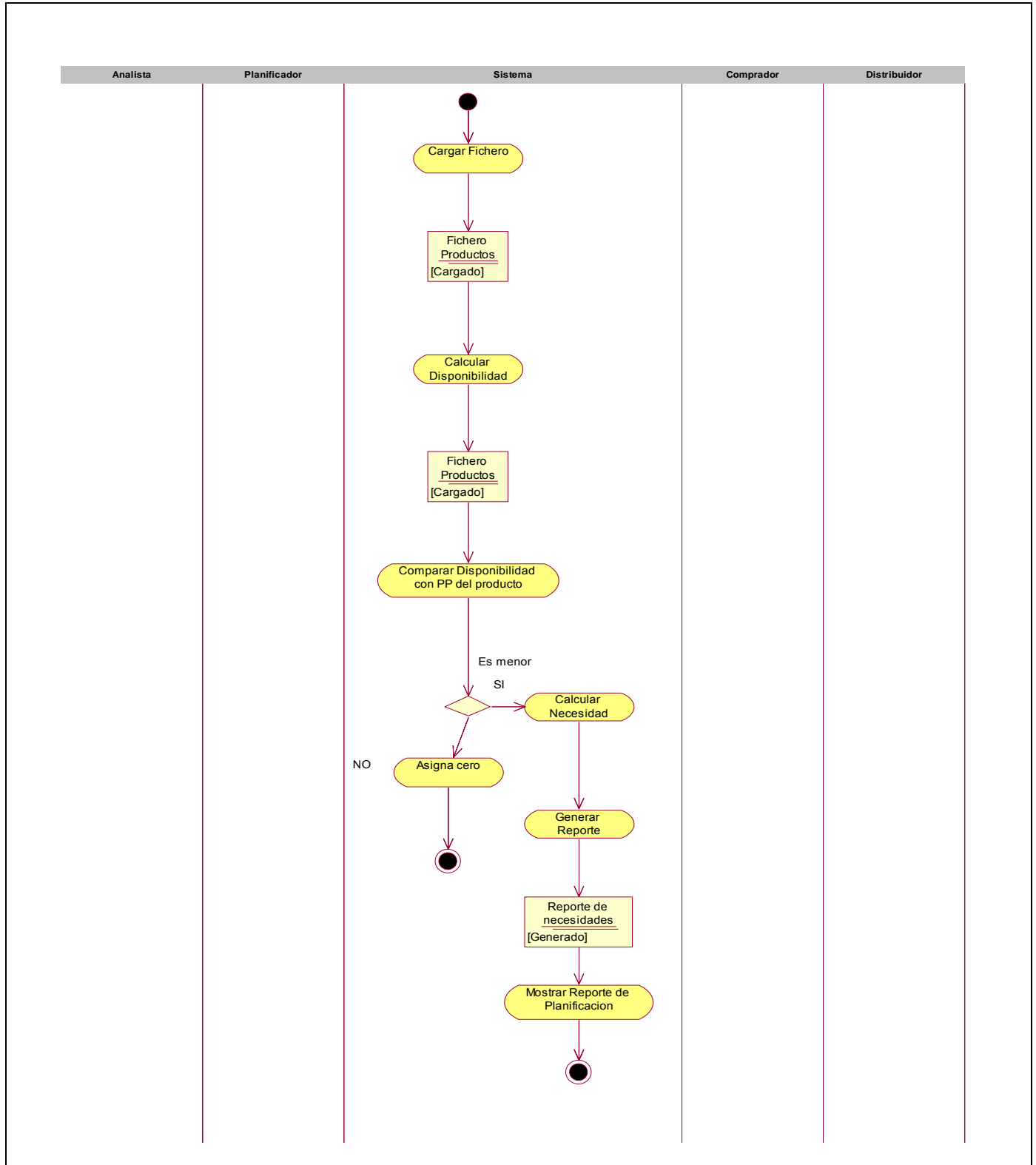


Caso de uso del negocio: Planificar por punto de pedido

Nombre del caso de uso:	Planificar por punto de pedido
Actores del negocio:	-
Propósito:	Elaborar la planificación por punto de pedido para los productos clase B, cuya disponibilidad esta por debajo del punto de pedido.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Planificador decide planificar la demanda para un período determinado, para los productos clase B.	
Casos de uso asociados:	-
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
	1. Carga el fichero con los datos de los productos.
	2. Para los productos cuya clase difiere de A, se calcula su disponibilidad ($D = E_i - \text{StockSeg}$).
	3. Compara el resultado con el valor del PP y toma una decisión. 3.1 Si es menor ir a 4 3.2 Si no ir a 7
	4. Calcula la necesidad de las compras que resulta igual a $N = PP - D$.
	5. Genera el reporte de planificación.

	6. Muestra el reporte obtenido.
	7. Asigna valor cero a la necesidad.
Prioridad:	Alta
Mejoras:	La Planificación de las necesidades de compra para este tipo de productos, puede analizarse por varios planificadores al unísono, dependiendo de los productos que el atiende.
Cursos alternos	-

Diagrama de Actividad



Las entidades del negocio representan los objetos que los trabajadores del negocio utilizan o generan durante la realización de los procesos de negocio. Las actividades que aparecen sombreados en amarillo con una tonalidad más intensa son las actividades a automatizar en el sistema.

3.4 Diagrama de clases del modelo de objetos.

El Modelo de Objetos del Negocio, como artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio, muestra cómo las personas que trabajan en el negocio y las entidades que ellos manipulan deben relacionarse unas con otras, estática y dinámicamente, para producir los resultados esperados.

Sintéticamente, un *modelo de objetos del negocio* es un modelo de objetos que describe la realización de los casos de uso del negocio.

El modelo del objeto del negocio lleva implícito, en conjunto, las nociones de estructura y comportamiento. Es un artefacto intermedio que articula lo referente al negocio con la manera en que piensan los desarrolladores de software, manteniendo el contenido del negocio. Con ese modelo se consolida lo que se sabe del área del negocio expresado en términos de objetos, atributos y responsabilidades.

Las entidades del negocio representan los entregables, recursos y eventos que se utilizan o generan, en la medida en que los trabajadores del negocio ejecutan un caso de uso del negocio. Típicamente una entidad del negocio representa un documento o una parte esencial de un producto. Algunas veces representa algo menos tangible.

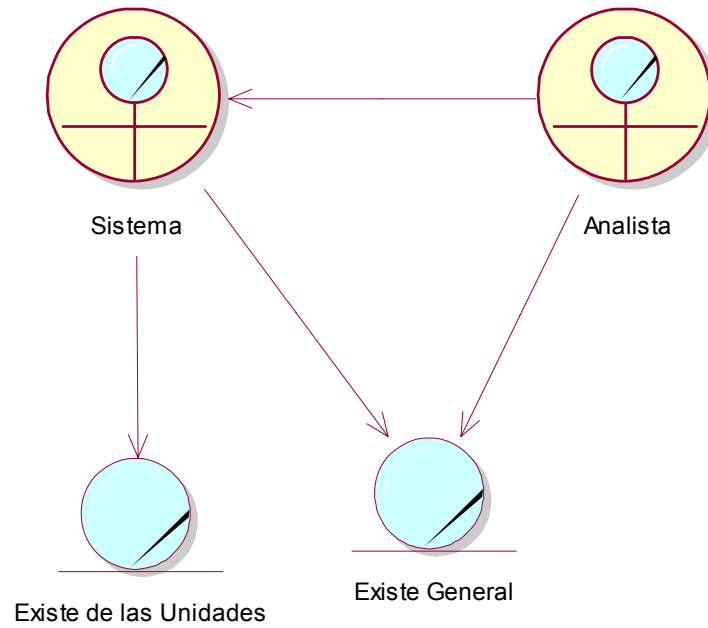


Figura No. 11 Modelo de Objetos del caso de uso Gestionar Existe.

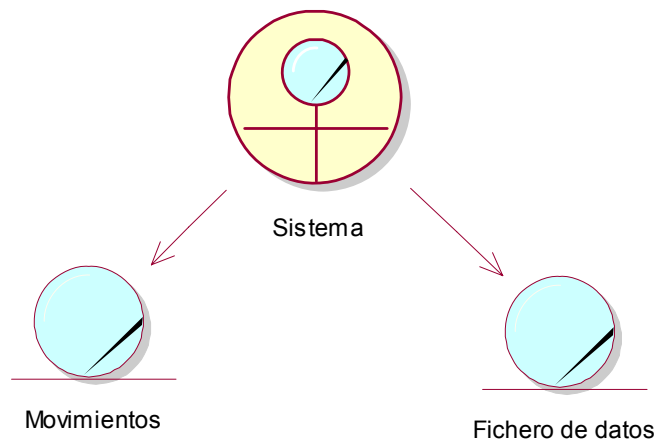


Figura No. 11 Modelo de Objetos del caso de uso Calcular PVD.

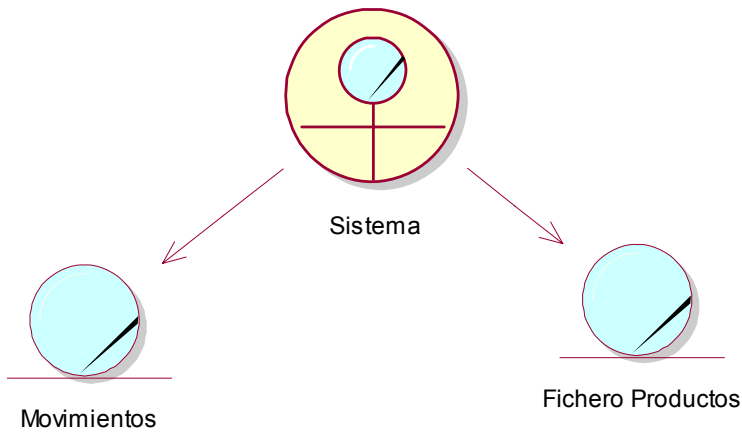


Figura No. 12 Modelo de Objetos del caso de uso Calcular clase.

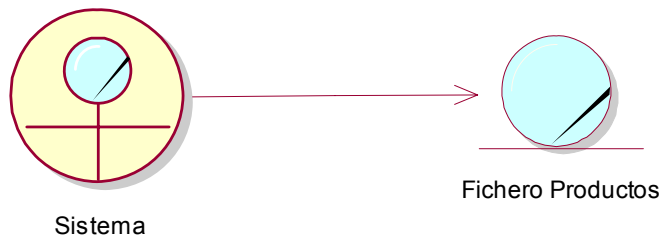


Figura No. 13 Modelo de Objetos del caso de uso Calcular demanda.

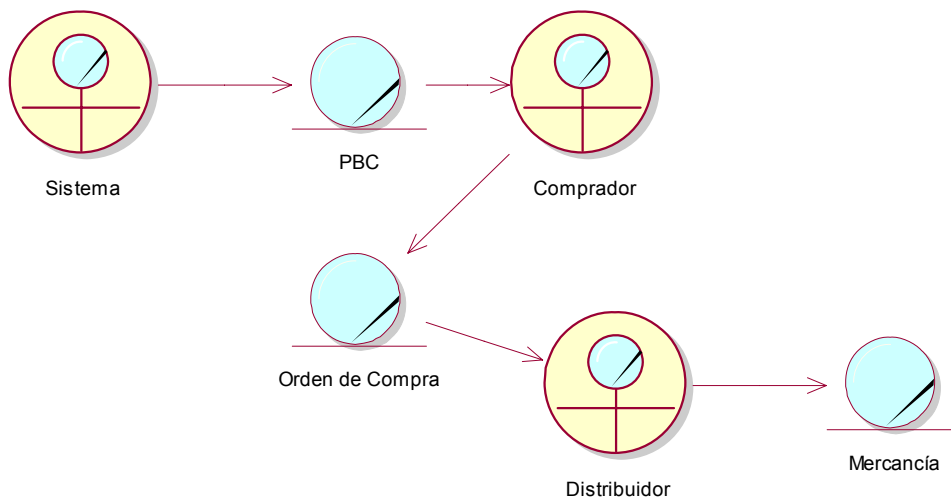


Figura No. 14 Modelo de Objetos del caso de uso Gestionar PBC.

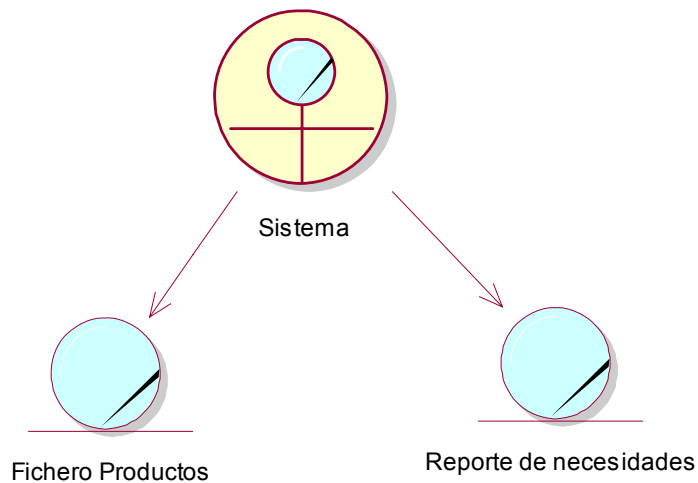


Figura No. 15 Modelo de Objetos del caso de uso Calcular Punto de Pedido.

3.5 Requerimientos funcionales.

- 1 Configurar la planificación por agregado.
- 2 Configurar período de gestión.
- 3 Configurar porcentaje de clases.
- 4 Mostrar información de interés de los productos deseados por el planificador.
 - Datos pertenecientes al clasificador de productos y otros calculables.
 - Parámetros de Gestión de Stock almacenados en una tabla que se actualiza diariamente.
- 5 Modificar parámetros de Gestión de Stock.
- 6 Cambiar clase de los productos que el planificador desee.
- 7 Recalcular clase del surtido de acuerdo a la participación en las ventas.
- 8 Calcular Promedio de Venta Diario, en función de las ventas en un período.
- 9 Calcular Punto de Pedido para los productos que no sean clase A.
- 10 Calcular Ventas del período.

- 11 Calcular Pronóstico de las ventas para los productos.
- 12 Mostrar Pronóstico de las ventas para los productos.
- 13 Calcular Comportamiento de los productos Clase A.
- 14 Mostrar Comportamiento de los productos Clase A.
- 15 Modificar pronóstico de las necesidades, en un período al producto que el planificador desee.
- 16 Mostrar Propuesta Bruta de Compra.

3.6 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Añaden funcionalidad al producto, pues hacen que sea fácil de usar, seguro, o interactivo demanda cierta cantidad de procesamiento. En muchos casos los requerimientos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto debido a que forman una parte significativa de la especificación.

Apariencia o interfaz externa:

El producto debe ser simple de usar, teniendo en cuenta las características de los usuarios hacia los cuales va dirigido el mismo. De no poderse ejecutar una acción por un usuario, se debe visualizar un mensaje de error que especifique la causa por la que no se pudo ejecutar.

En todas las pantallas visuales aparecerá el logotipo de la Sociedad y del sistema.

Rendimiento:

Se debe garantizar que la respuesta a solicitudes de los usuarios del sistema sea en un tiempo breve para evitar la acumulación de trabajo por parte de los implicados.

La información deberá estar disponible constantemente, aunque una falla del sistema no provocará una crisis en las actividades de planificación.

El sistema debe garantizar la actualización de la base de datos

Usabilidad:

Se prevé que la usabilidad de este producto sea bastante elevada, o sea, que cuente con un alto nivel de aceptación por parte de los usuarios, pues constituye una fuente veraz de pronóstico, por los métodos que utiliza en los cálculos para las previsiones de ventas, además de aumentar la productividad del proceso al tornarse automatizado y por ende más rápido, exacto y eficiente. La visualización de la información puede realizarse de manera simultánea, lo que concede gran utilidad a la aplicación.

Por las técnicas empleadas en su confección puede ser utilizado por usuarios con conocimientos mínimos de computación por lo que esto no constituye una limitación

para la utilización del mismo, aunque para el caso en cuestión solo será manipulado por expertos en la materia.

Soporte:

El mantenimiento y asistencia cuando presente problemas es responsabilidad del grupo de Informática de la Gerencia. Las pruebas serán realizadas por este mismo personal de manera sistemática a medida que se vaya rectificando o mejorando.

Es necesario un servidor para la base de datos y para las aplicaciones Web. Se requiere que la base de datos sea configurable teniendo en cuenta el futuro crecimiento del sistema por nuevas opciones que se deseen incorporar.

El producto deberá ser compatible con el sistema operativo Windows debido al sistema gestor de bases de datos utilizado SQL Server.

Seguridad: Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información y solo el planificador podrá modificarla en la Base de Datos. El control de los niveles de acceso será implementado en otro módulo.

Es también requisito de suma importancia garantizar la integridad de los datos que se almacenan en el servidor. La información deberá ser consistente y se utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos, además de poseer mecanismos para realizar salvadas sucesivas

Requerimientos Legales: Este producto goza de entera legalidad y aprobación por el personal de la Sociedad, puesto que no constituye ninguna violación a las leyes y la información es confidencial pero correctamente trabajada. Es para uso interno de la intranet, por lo que no tiene problemas con las licencias de los software utilizados en su confección que el país no puede adquirir producto del bloqueo.

Requerimientos de confiabilidad: Se desea que el producto sea confiable pues manipula información de carácter confidencial y de considerable valor; mediante peticiones de clientes potenciales las cuales deben ser correctamente atendidas.

Ayuda y Documentación en Línea: Por la sencillez de la aplicación no es necesaria la implementación de una ayuda para adjuntarla al sistema, se implementó lo suficientemente clara y viable para evitar la implementación de una ayuda.

Requerimientos de Hardware:

Para el desarrollo

- Pentium(R) 4 CPU 2.80 GHz
- 512 MB RAM
- 80 GB Disco duro

Servidor:

- Dual Pentium 3 800 MHz o superior
- 512 Mb de RAM
- 40 Gb de Disco Duro

Cliente:

- Microprocesador Pentium de 233 MHz o superior (o equivalente)
- Se recomienda 128 megabytes (MB). 64 MB de RAM es el mínimo.
- 1,5 GB de espacio libre en el disco duro, como mínimo.

Requerimientos de Software:

Cliente:

Navegador Opera, Internet Explorer, Netscape Navigator en sus versiones 4.0 o superior.

Servidor:

- Windows XP Service Pack 1.0 o superior.
- .NET Framework.
- Microsoft Visual Studio .NET
- Microsoft SQL Server 2000

Restricciones en el diseño y la implementación: Se desea desarrollar aplicación para la planificación de la demanda en un ambiente Web. Para esto se ha escogido el lenguaje de programación C# sobre la plataforma .Net, por las posibilidades

multiplataforma que este brinda y lo fácil que resulta de aprender. Además, el uso de este ha ido en ascenso en los últimos tiempos.

Es necesario usar el Sistema Gestor de Bases de Datos SQL Server 2000, sistema utilizado por este centro en casi todas sus aplicaciones. Para el diseño de la interfaz del sistema, teniendo en cuenta que tendrá relación con otros alojados en la intranet de la Sociedad, se desea que se respeten los estilos de letras, tipos de imágenes, y colores para lograr así identificarlo fácilmente con su lugar de procedencia, Dita.

3.7 Descripción del sistema propuesto

3.7.1 Concepción general del sistema

La solución que se propone consiste en la integración de algunos sistemas que existen en la sociedad para resolver el problema de la planificación de las necesidades. El sistema actual es obsoleto, en cuanto al uso de tecnologías se refiere, y posee deficiencias en el método de cálculo de la demanda, ya que el procesamiento que hace con los datos almacenados es muy elemental y la información que brinda para realizar la propuesta de compra, carece de consistencia, exactitud y fiabilidad.

Con el fin de solucionar estos problemas, se pretende realizar un sistema de planificación donde se realice el procesamiento de toda la información almacenada y proponga un plan de compras lo más acercado a la realidad posible, utilizando métodos por series temporales para hacer análisis detallados de los patrones de demanda en el pasado, a lo largo del tiempo y para proyectar estos patrones hacia el futuro. Se realiza una aplicación Web cliente-servidor utilizando las nuevas tecnologías de .Net, por la confiabilidad y seguridad que brinda a las aplicaciones, además de poseer un entorno abierto y de fácil personalización. El módulo en cuestión se implementa en C#, quien tiene incorporado las más eficientes características de otros lenguajes y nuevas potencialidades.

En el cliente se visualiza la información previamente procesada en el gestor de Base de datos SQL Server 2000, proporcionando una solución efectiva a la situación que actualmente imposibilita una planificación de los surtidos sustentada en la demanda real que poseen estos en el mercado.

La infraestructura propuesta es la siguiente: la información proveniente del módulo que actualiza los datos en los diferentes nomencladores y posee todo lo referente a los movimientos de los productos por concepto de ventas, desde hace 2 años, se almacena en una base de datos en un servidor central, donde se realizarán las modificaciones que se relacionan de algún modo con la planificación y los parámetros a utilizar para la misma. De esta manera se tendrá control, de forma centralizada, sobre toda la información que se manipula en todas las del país, con la cual se realizará una planificación de las necesidades lo más exacta posible.

Se propone el diseño de una interfaz sencilla, intuitiva, que garantice el mantenimiento de la base de datos con que interactúa.

Con la puesta en marcha de la solución que se propone, se pretende reducir en gran medida los errores que se cometen en las distintas operaciones que se efectúan durante dicha actividad. Se espera simplificar el trabajo de los planificadores y que ya el criterio del experto no sea un aspecto clave para el éxito, pues a raíz de que el método de cálculo de la demanda no es confiable, estos eran los encargados de decidir como sería el comportamiento de las ventas en periodos futuros. Para la Sociedad es mucho más cómodo trabajar con todos los sistemas implicados en el proceso, integrados en uno solo capaz de procurar los resultados esperados.

La solución propuesta debe almacenar correctamente en la Base de Datos todas las actualizaciones de las estadísticas que realicen los planificadores para sus líneas de productos (entiéndase por ello el conjunto de parámetros de stock). El acceso a la misma solamente será posible para los trabajadores de la sociedad.

Los datos que se manipulan a través de servicios deben ser correctamente actualizados por el sistema (diariamente), en una tabla que surge en el modelo físico como estrategia para almacenar los parámetros de stock calculables a partir del histórico de las ventas.

Es importante determinar los días que estuvo algún producto expuesto a la venta, aspecto significativo para calcular el promedio de ventas diario, del mismo hace uso un método utilizado actualmente para el cálculo de la demanda, el cual no arroja resultados lo realmente significativos para obtener buenos pronósticos.

Actores del Sistema

Los actores representan a cualquier elemento que interactúa con el sistema, que pueden: intercambiar información con él, ser un recipiente pasivo de información, representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado. Una vez identificados se tiene delimitado el entorno externo del sistema. Estas operaciones pueden ser realizadas por un humano, un software, o un hardware. [11]

Los actores para esta aplicación se describen a continuación:

Planificador: El Jefe de Departamento de Planificación o Planificador designado, es el encargado de determinar la demanda. Para ello realiza el cálculo de los Promedios de Venta Diario y actualiza la clase de los productos de acuerdo al comportamiento de las ventas en el último trimestre, para las líneas que atiende, siempre realizando una previa verificación de los parámetros de la Gestión de Stock; revisar el comportamiento de las necesidades de períodos anteriores y la distribución de las existencias por territorio, generando los modelos de planificación; con la finalidad de emitir la Propuesta Bruta de Compras.

Reloj (diario): Es el encargado de ejecutar los servicios, que el gestor de base de datos corre cada cierto período de tiempo, aunque podría ser configurable con el planificador. Estos servicios mantienen la tabla de los parámetros de stock y las de pronóstico de ventas en un periodo determinado actualizada, lo que apoya la toma de decisiones.

3.7.2 Modelo de Casos de Uso del sistema

El modelo de los casos de uso del sistema representa un esquema donde se recogen las funcionalidades del negocio que se automatiza y determina cómo será utilizado desde la perspectiva del usuario (Actor), pues se construye sobre la base de sus necesidades. A través de este modelo se puede establecer comunicación, más o menos fluida en dependencia de la claridad del mismo, con los usuarios finales y clientes expertos del sistema en desarrollo, e informarles acerca de su comportamiento futuro.

Definición de paquetes

Los paquetes son un mecanismo de organización de elementos que subdividen el modelo en otros más pequeños que colaboran entre sí. **[11]**

Debido a la extensión y complejidad que supone el modelado de los casos de uso; se hará uso de paquetes, con el objetivo de ganar en claridad y organización en los artefactos que se desarrollan.

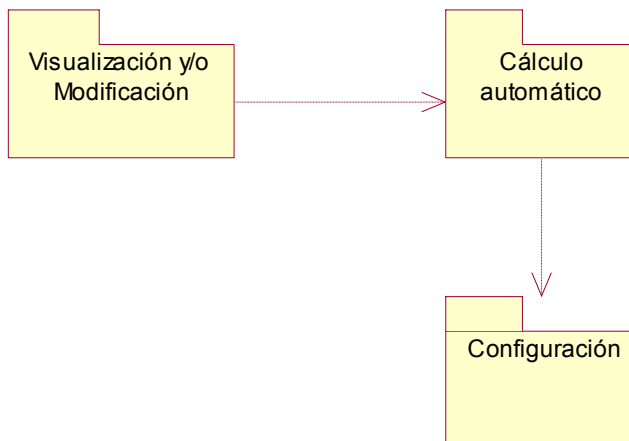


Figura No. 16 Diagrama de Paquetes.

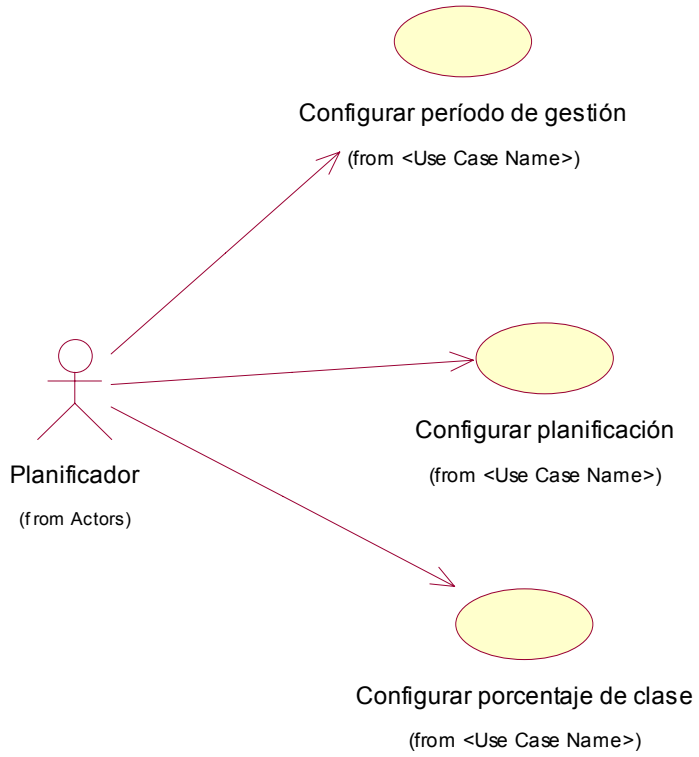


Figura No.17 Paquete Configuración.

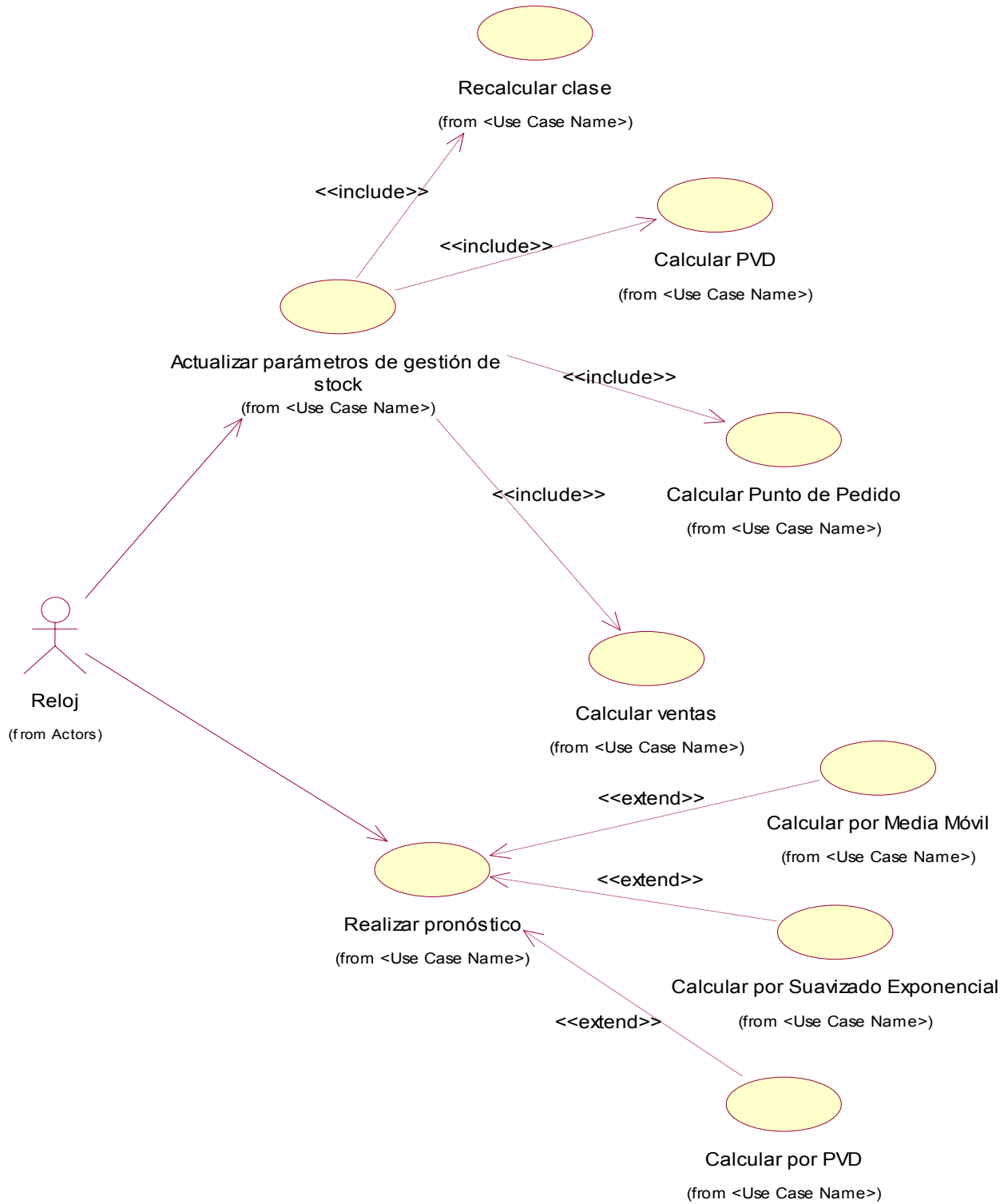


Figura No.18 Paquete de Cálculo.

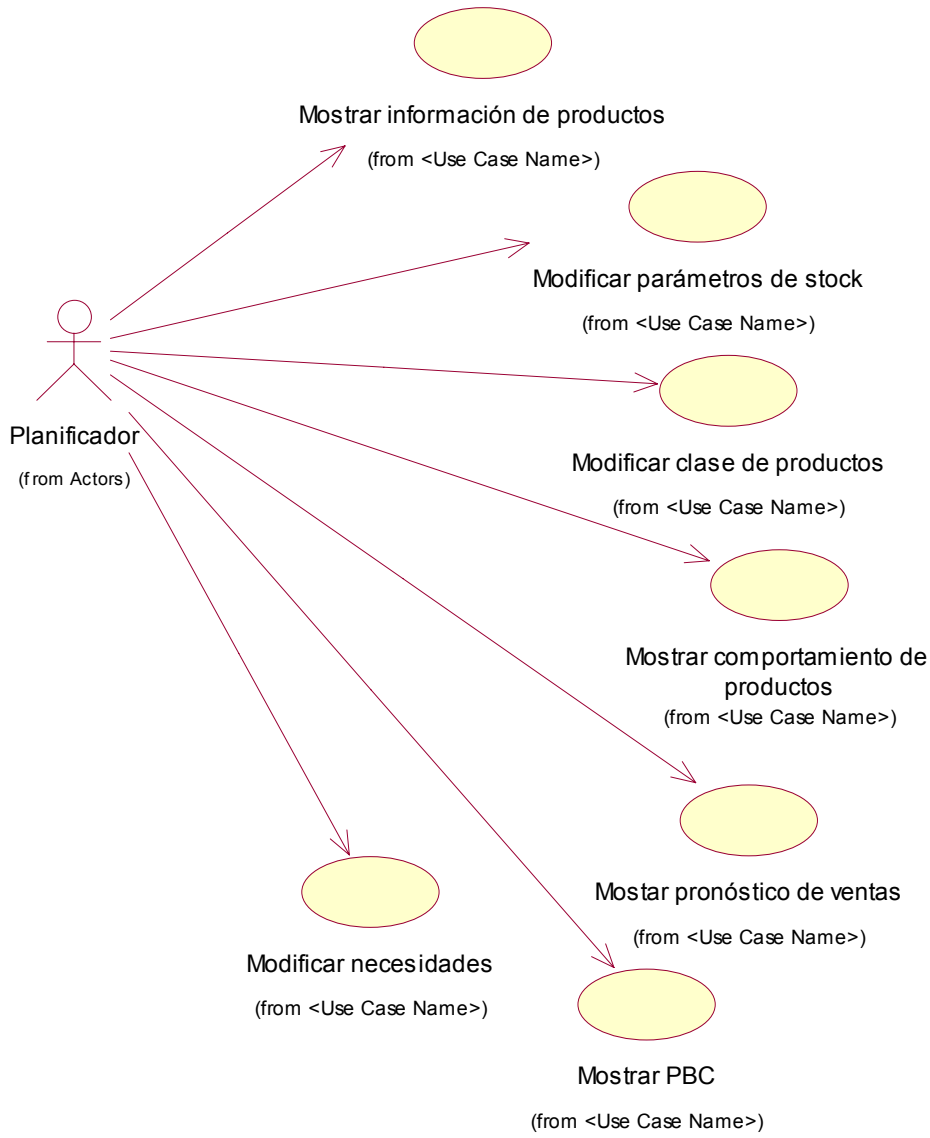


Figura No.19 Paquete Visualización y/o Modificación.

Caso de Uso - 1

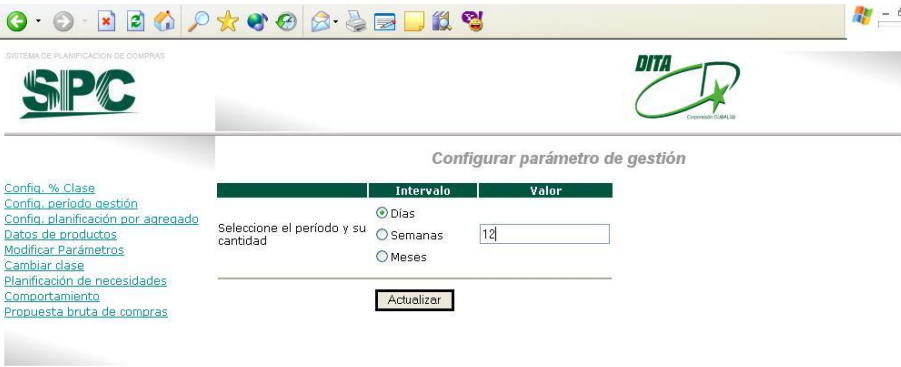
Nombre del caso de uso	
Configurar la planificación por agregado	
Actores	Planificador
Propósito	Que el planificador para las líneas de sus productos, tomando en cuenta otros factores, decida cual es el método que va a utilizar para el pronóstico de la demanda del surtido en cuestión.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el planificador decide especificar cuáles son los métodos a utilizar para realizar las previsiones de ventas de su mercancía, dependiendo de la experiencia adquirida al analizar otros factores que no se tienen en cuenta en el cálculo. Esta configuración del método a utilizar para cada línea de productos, es almacenada en una tabla que surge en el diseño físico de la Base de Datos, con la finalidad de almacenar esta información para posteriores procesamientos.
Referencias	RF-1
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos.
Poscondiciones	Se especifica en la base de datos, para los productos del planificador en cuestión, el método para calcular la demanda.
Requisitos especiales	Es necesario que se almacene el método de cálculo a utilizar ya que, en caso de no tener especificado ninguno, no se le realiza el pronóstico.

Prototipo

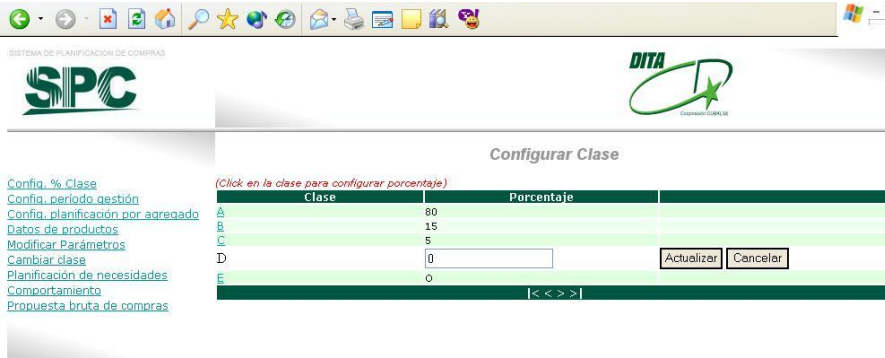
The screenshot displays the 'Configurar planificación por agregado' (Configure aggregated planning) screen. It includes a navigation menu on the left with options like 'Config. % Clase', 'Config. periodo gestión', and 'Propuesta bruta de compras'. The main area features a 'Planificador' section with checkboxes for 'Sandra', 'Mirena', 'Juan', and 'Pedro', and a 'Mostrar' button. Below this is a table for aggregated items with columns for 'Código', 'Descripción', 'Método', 'Retardo', 'Tipo', 'Horizonte', 'Tipo', and 'Periodo'. The table contains three rows of data for items 010301, 010302, and 010303. Item 010302 is currently selected, and its details are shown in a form below the table, including a 'Desauvile' field set to 10 and a 'Medio móvil' dropdown set to 'Medio móvil'. The table also includes 'Actualizar' and 'Cancelar' buttons for each row.

Código	Descripción	Método	Retardo	Tipo	Horizonte	Tipo	Periodo
010301	Batas de casa	Medio Móvil	15	Días	4	Semanas	Semanas
010302	Pijama	PVD	4	Meses	3	Días	Días
010303	Ropón	Suavizado exponencial	3	Semanas	1	Meses	Días

Caso de Uso - 2

Nombre del caso de uso	Configurar período de gestión
Actores	Planificador
Propósito	Hacer configurable los períodos de tiempo.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el planificador decide inicializar o modificar los períodos de tiempo que utilizará el sistema para realizar todos los cálculos. Esta nueva configuración será almacenada en una tabla que surge en el diseño físico de la Base de Datos.
Referencias	RF-2
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza el período de configuración en la base de datos.
Requisitos especiales	Es necesario que se almacene algún período de tiempo, pues el sistema lo utiliza cuando va a realizar los cálculos de manera automática.
Prototipo	 <p>The screenshot shows a web browser window with the title 'SISTEMA DE PLANIFICACION DE COMPRAS'. The main content area is titled 'Configurar parámetro de gestión'. On the left, there is a navigation menu with links: 'Config. % Clase', 'Config. periodo gestión', 'Config. planificación por aaregado', 'Datos de productos', 'Modificar Parámetros', 'Cambiar clase', 'Planificación de necesidades', 'Comportamiento', and 'Propuesta bruta de compras'. The main form has a table with two columns: 'Intervalo' and 'Valor'. Under 'Intervalo', there are three radio buttons: 'Días' (selected), 'Semanas', and 'Meses'. To the right of these is a text input field containing the number '12'. Below the form is an 'Actualizar' button.</p>

Caso de Uso - 3

Nombre del caso de uso	Configurar porcentaje de clase
Actores	Planificador
Propósito	Especificar la configuración del porcentaje de las ventas que identifican a cada tipo de clase.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el planificador, debido a factores exentos del comportamiento que tuvieron las ventas, decide modificar la descripción de las clases, es decir, modifica el importe de ventas que las identifica. Esta nueva configuración será almacenada en una tabla <i>COM_ClasePR</i> de la Base de Datos.
Referencias	RF-3
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza la descripción de las clases.
Requisitos especiales	Es necesario que se almacene la descripción que se utiliza para realizar los cálculos de clase de los productos manera automática.
Prototipo	

Caso de Uso - 4

Nombre del caso de uso	
Actualizar parámetros de gestión de stock	
Actores	Reloj
Propósito	Actualizar los parámetros de gestión de stock de los productos, teniendo en cuenta las últimas ventas.
Resumen	El caso de uso se inicia cada cierto tiempo, especificado con anterioridad en el período de gestión. Para realizar la actualización se verifica que los productos que se encuentran en el clasificador estén en la tabla de parámetros, si no es así, los inserta, a continuación es necesario: (1) recalcular la clase, (2) calcular PVD, (3) calcular punto de pedido, (4) calcular las ventas del último trimestre. Posteriormente se almacena los datos calculados en una tabla creada en la Base de Datos con el fin de tener actualizados los parámetros utilizados para la gestión del stock.
Referencias	RF- 5 (1) Ver Caso de Uso- 5 (include), (2) Ver Caso de Uso- 6 (include), (3) Ver Caso de Uso- 7 (include), (4) Ver Caso de Uso- 8 (include).
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza el período de configuración en la base de datos.
Requisitos especiales	Es necesario que se almacenen los parámetros utilizados para gestionar el stock, esto permite proporcionar al planificador una propuesta de los indicadores que pueden calcularse a partir de las ventas, para que elija lo que considere más óptimo.
Prototipo	-

Caso de Uso - 5

Nombre del caso de uso	Recalcular clase
Actores	-
Propósito	Actualiza la clase recalculada en la tabla que contiene los parámetros de gestión de stock de los productos, teniendo en cuenta las últimas ventas.
Resumen	Comienza cuando cada cierto tiempo se inicia el caso de uso <i>Actualizar parámetros de gestión de stock</i> . Se calcula el total de ventas en el período y el importe, que se traduce en el cálculo del porcentaje que representan las ventas de un producto en específico sobre el total. Esta información se ordena descendientemente y se va sumando mientras el valor sea menor o igual a la descripción que identifica a la clase examinada, en la tabla <i>COM_ClasePR</i> de la Base de Datos. Para encontrar los productos clase A, se analizan todos los productos con ventas en el período ya en orden descendente y a los que cumplan la condición se les actualiza la propuesta en la Tabla de Parámetros de Gestión de Stock. Se sigue el mismo procedimiento para los productos clase B en adelante, solo que en cada caso se excluyen del análisis las mercancías con ventas, que fueron incluidas en la determinación anterior.
Referencias	RF- 5 y 7
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza la propuesta de clase en la base de datos.
Requisitos especiales	Si en el período analizado no hay productos que tuvieron movimiento por concepto de ventas, la clase no puede ser recalculada, por lo que la propuesta mantiene su valor anterior.
Prototipo	-

Caso de Uso – 6

Nombre del caso de uso	Calcular PVD
Actores	-
Propósito	Actualiza el Promedio de Ventas Diario en la tabla que contiene los parámetros de gestión de stock de los productos, teniendo en cuenta las últimas ventas en el período especificado.
Resumen	Comienza cuando cada cierto tiempo se inicia el caso de uso <i>Actualizar parámetros de gestión de stock</i> . Lo primero que se hace es calcular la existencia, en la fecha inicial, de los productos que tuvieron movimiento de ventas en el período ya especificado. Posterior a eso, por cada uno de esos productos, en la unidad correspondiente se busca la cantidad de días que estuvo expuesto a la venta, es decir, puede pasar que se venda todo lo que hay en existencia y hasta que no vuelva a entrar el surtido, ese tiempo se toma como que no estuvo el producto disponible. Teniendo estos datos, se almacenan en la tabla de parámetros de stock y se calcula el promedio de ventas diario de cada producto en las unidades, que es el resultado de dividir la sumatoria de todas las cantidades de la tabla <i>COM_Movproductos</i> , sobre los días que el mismo estuvo expuesto a la venta.
Referencias	RF- 5 y 8
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos.
Poscondiciones	Se actualiza el PVD en la base de datos, el cual será utilizado para el pronóstico de la demanda de los productos a los que se les haya asignado ese método.
Requisitos especiales	-
Prototipo	-

Caso de Uso – 7

Nombre del caso de uso	Calcular Punto de Pedido
Actores	-
Propósito	Actualiza el Punto de Pedido en la tabla que contiene los parámetros de gestión de stock de los productos.
Resumen	Comienza cuando, cada cierto tiempo se inicia el caso de uso <i>Actualizar parámetros de gestión de stock</i> . El punto de pedido se calcula para los productos que no son clase A, y consiste en multiplicar el promedio de ventas diarios por el plazo de suministro de los productos, especificado por el planificador cuando se le da alta al producto en el clasificador a partir de parámetros que fueron establecidos en concesión con el suministrador, durante el proceso de contratación.
Referencias	RF- 5 y 9
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos. Es importante que se haya calculado la clase de los productos, para proceder por punto de pedido, solo a los que le corresponde.
Poscondiciones	Se actualiza el PP en la base de datos, el cual será utilizado para el pronóstico de la demanda de los productos que no sean clase A.
Requisitos especiales	-
Prototipo	-

Caso de Uso – 8

Nombre del caso de uso		Calcular ventas
Actores	-	
Propósito	Actualiza las ventas que hubo en los últimos tres meses en la tabla que contiene los parámetros de gestión de stock de los productos.	
Resumen	Comienza cuando, cada cierto tiempo se inicia el caso de uso <i>Actualizar parámetros de gestión de stock</i> . Se calculan los movimientos que hubo por concepto de ventas en las diferentes unidades durante el último trimestre, almacenando su valor en la tabla de Parámetros de Gestión de Stock.	
Referencias	RF- 10	
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos.	
Poscondiciones	Se actualizan las ventas en la base de datos, las cuales se muestran posteriormente en <i>Mostrar información de productos</i> .	
Requisitos especiales	-	
Prototipo	-	

Caso de Uso – 9

Nombre del caso de uso		Realizar pronóstico
Actores	Reloj	
Propósito	Realizar las previsiones de ventas para los diferentes productos, dependiendo del método que el planificador que atiende dicha línea haya especificado.	
Resumen	El caso de uso se inicia cada cierto tiempo, cuando van a calcularse los pronósticos de la demanda, es decir, las necesidades de abastecimiento que se tendrán en una fecha determinada. Para ello, el sistema verifica cuál es el método de cálculo señalado para el producto en análisis y dependiendo de esa información, las ventas en cierto período anterior y el horizonte para el cual se planifica; realiza la previsión por uno de ellos, que son: (1) el PVD, (2) Media Móvil y (3) Suavizado Exponencial. Si la clase del producto no es A, se calcula por Punto de Pedido, para los que tienen la disponibilidad (D) por debajo del mismo (PP-D).	
Referencias	RF- 11 y 13 (1) Calcular por PVD (extend), (2) Calcular por Media Móvil (extend), (3) Calcular por Suavizado Exponencial (extend).	
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos y que los datos de las ventas estén actualizados.	
Poscondiciones	Quedan almacenadas en una tabla utilizada para el pronóstico, las previsiones de ventas de los productos que tengan especificado el método a utilizar para el cálculo.	
Requisitos especiales	-	
Prototipo	-	

Caso de Uso – 10

Nombre del caso de uso		Calcular por PVD
Actores	-	
Propósito	Realizar las previsiones de ventas para los diferentes productos, utilizando el promedio de ventas diario.	
Resumen	El caso de uso se inicia, cuando al ejecutarse el caso de uso <i>Realizar Pronóstico</i> , cada cierto tiempo, el método de cálculo para el producto a analizar tiene especificado el PVD, se hallan las necesidades de los productos para períodos de tiempo quincenales, multiplicando el PVD del trimestre anterior por 14 (días).	
Referencias	RF- 11 y 13	
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos y que los datos de las ventas en el trimestre anterior estén actualizados.	
Poscondiciones	Quedan almacenadas en una tabla utilizada para el pronóstico, las previsiones de ventas de los productos calculadas con el método de PVD.	
Requisitos especiales	-	
Prototipo	-	

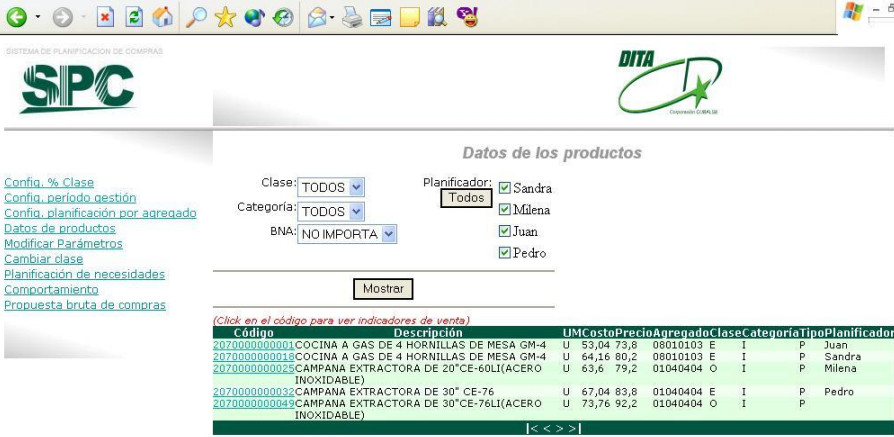
Caso de Uso – 11

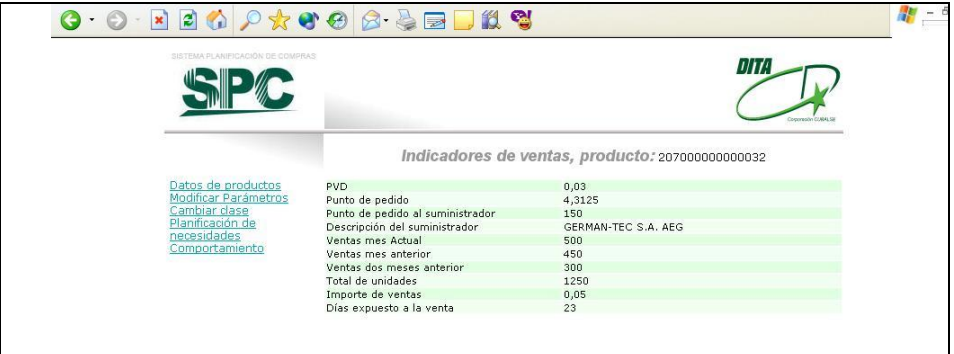
Nombre del caso de uso	Calcular por Media Móvil
Actores	-
Propósito	Realizar las previsiones de ventas para los diferentes productos, utilizando el método por series temporales media móvil.
Resumen	El caso de uso se inicia, cuando al ejecutarse el caso de uso <i>Realizar Pronóstico</i> , cada cierto tiempo; el método de cálculo para el producto a analizar tiene especificado Media Móvil; para ello se busca un número dado de períodos T que ya se almacenó en la tabla de configuración del mismo. Posteriormente se calcula la demanda promedio que constituye la previsión de las ventas para los períodos T, del pasado al momento actual, a partir de ventas anteriores. Cada vez que se calcula la previsión para el siguiente período, la demanda más reciente se incluye en el promedio y se quita la observación más antigua.
Referencias	RF- 11 y 13
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos y que los datos de las ventas anteriores al momento actual sean verídicos, si se quiere realizar una buena planificación.
Poscondiciones	Quedan almacenadas en una tabla utilizada para el pronóstico, las previsiones de ventas de los productos calculadas con el método Media Móvil.
Requisitos especiales	-
Prototipo	-

Caso de Uso – 12

Nombre del caso de uso	
Calcular por Suavizado Exponencial	
Actores	-
Propósito	Realizar las previsiones de ventas para los diferentes productos, utilizando el método por series temporales suavizado exponencial.
Resumen	El caso de uso se inicia, cuando al ejecutarse el caso de uso <i>Realizar Pronóstico</i> , cada cierto tiempo; el método de cálculo para el producto a analizar tiene especificado Suavizado Exponencial; se calcula un promedio nuevo a partir de un promedio anterior y de la demanda más recientemente observada, dependiendo de qué tanto peso se quiera dar a la demanda que acaba de observarse contra el promedio anterior. Trabajar con un peso = 0.2 sería equivalente a efectuar una previsión con una media móvil de 9 periodos.
Referencias	RF- 11 y 13
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos y que los datos de las ventas anteriores al momento actual sean verídicos, si se quiere realizar una buena planificación.
Poscondiciones	Quedan almacenadas en una tabla utilizada para el pronóstico, las previsiones de ventas de los productos calculadas con el método Suavizado Exponencial.
Requisitos especiales	-
Prototipo	-

Caso de Uso – 13

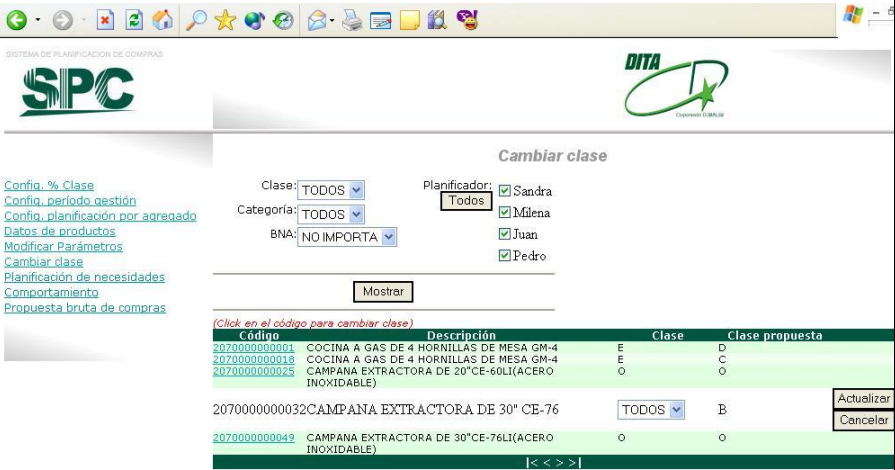
Nombre del caso de uso	Mostrar información de productos																																																												
Actores	Planificador																																																												
Propósito	Mostrar información de interés de productos de la línea que atiende el planificador, de una clase y categoría especificadas, y si tiene o no existencia en la Base Nacional de Almacenes.																																																												
Resumen	El caso de uso se inicia, cuando el planificador pide al sistema mostrar la información. Se visualizan datos de clasificador de productos, el PP al suministrador que se calcula adicionándole 30 al punto de pedido que posee el producto, y valores calculados, almacenados en la tabla Parámetros de Gestión de Stock, como son las ventas por mes del último trimestre, el PVD calculado, el importe de la ventas, los días expuestos a la venta en el período, entre otros datos calculables.																																																												
Referencias	RF- 4																																																												
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos.																																																												
Poscondiciones	Se crea un reporte con la información deseada por el planificador.																																																												
Requisitos especiales	-																																																												
Prototipo	 <p>The screenshot shows the SPC system interface. At the top, there is a navigation bar with various icons. Below it, the SPC logo is visible on the left and the DITA logo on the right. The main content area is titled "Datos de los productos" and contains several filter options: "Clase" set to "TODOS", "Categoría" set to "TODOS", and "BNA" set to "NO IMPORTA". There are also checkboxes for "Planificador" with names Sandra, Milena, Juan, and Pedro. A "Mostrar" button is located below the filters. At the bottom, there is a table with columns: Código, Descripción, UM, Costo, Precio, Arrendado, Clase, Categoría, Tipo, and Planificador. The table contains four rows of product data.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Descripción</th> <th>UM</th> <th>Costo</th> <th>Precio</th> <th>Arrendado</th> <th>Clase</th> <th>Categoría</th> <th>Tipo</th> <th>Planificador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>207000000001</td> <td>COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA GM-4</td> <td>U</td> <td>53,04</td> <td>73,8</td> <td>08010103</td> <td>E</td> <td>I</td> <td>P</td> <td>Juan</td> </tr> <tr> <td>2070000000018</td> <td>COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA GM-4</td> <td>U</td> <td>64,16</td> <td>80,2</td> <td>08010103</td> <td>E</td> <td>I</td> <td>P</td> <td>Sandra</td> </tr> <tr> <td>2070000000025</td> <td>CAMPANA EXTRACTORA DE 20"CE-60LI(ACERO INOXIDABLE)</td> <td>U</td> <td>63,6</td> <td>79,2</td> <td>01040404</td> <td>O</td> <td>I</td> <td>P</td> <td>Milena</td> </tr> <tr> <td>2070000000032</td> <td>CAMPANA EXTRACTORA DE 30" CE-76</td> <td>U</td> <td>67,04</td> <td>83,8</td> <td>01040404</td> <td>E</td> <td>I</td> <td>P</td> <td>Pedro</td> </tr> <tr> <td>2070000000049</td> <td>CAMPANA EXTRACTORA DE 30"CE-76LI(ACERO INOXIDABLE)</td> <td>U</td> <td>73,76</td> <td>92,2</td> <td>01040404</td> <td>O</td> <td>I</td> <td>P</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Código	Descripción	UM	Costo	Precio	Arrendado	Clase	Categoría	Tipo	Planificador	207000000001	COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA GM-4	U	53,04	73,8	08010103	E	I	P	Juan	2070000000018	COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA GM-4	U	64,16	80,2	08010103	E	I	P	Sandra	2070000000025	CAMPANA EXTRACTORA DE 20"CE-60LI(ACERO INOXIDABLE)	U	63,6	79,2	01040404	O	I	P	Milena	2070000000032	CAMPANA EXTRACTORA DE 30" CE-76	U	67,04	83,8	01040404	E	I	P	Pedro	2070000000049	CAMPANA EXTRACTORA DE 30"CE-76LI(ACERO INOXIDABLE)	U	73,76	92,2	01040404	O	I	P	
Código	Descripción	UM	Costo	Precio	Arrendado	Clase	Categoría	Tipo	Planificador																																																				
207000000001	COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA GM-4	U	53,04	73,8	08010103	E	I	P	Juan																																																				
2070000000018	COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA GM-4	U	64,16	80,2	08010103	E	I	P	Sandra																																																				
2070000000025	CAMPANA EXTRACTORA DE 20"CE-60LI(ACERO INOXIDABLE)	U	63,6	79,2	01040404	O	I	P	Milena																																																				
2070000000032	CAMPANA EXTRACTORA DE 30" CE-76	U	67,04	83,8	01040404	E	I	P	Pedro																																																				
2070000000049	CAMPANA EXTRACTORA DE 30"CE-76LI(ACERO INOXIDABLE)	U	73,76	92,2	01040404	O	I	P																																																					

	 <p>Indicadores de ventas, producto: 207000000000032</p> <table border="1"> <tr><td>PVD</td><td>0,03</td></tr> <tr><td>Punto de pedido</td><td>4,3125</td></tr> <tr><td>Punto de pedido al suministrador</td><td>150</td></tr> <tr><td>Descripción del suministrador</td><td>GERMAN-TEC S.A. AEG</td></tr> <tr><td>Ventas mes Actual</td><td>500</td></tr> <tr><td>Ventas mes anterior</td><td>450</td></tr> <tr><td>Ventas dos meses anterior</td><td>300</td></tr> <tr><td>Total de unidades</td><td>1250</td></tr> <tr><td>Importe de ventas</td><td>0,05</td></tr> <tr><td>Días expuesto a la venta</td><td>23</td></tr> </table>	PVD	0,03	Punto de pedido	4,3125	Punto de pedido al suministrador	150	Descripción del suministrador	GERMAN-TEC S.A. AEG	Ventas mes Actual	500	Ventas mes anterior	450	Ventas dos meses anterior	300	Total de unidades	1250	Importe de ventas	0,05	Días expuesto a la venta	23
PVD	0,03																				
Punto de pedido	4,3125																				
Punto de pedido al suministrador	150																				
Descripción del suministrador	GERMAN-TEC S.A. AEG																				
Ventas mes Actual	500																				
Ventas mes anterior	450																				
Ventas dos meses anterior	300																				
Total de unidades	1250																				
Importe de ventas	0,05																				
Días expuesto a la venta	23																				

Caso de Uso – 14

Nombre del caso de uso	Modificar parámetros de stock
Actores	Planificador
Propósito	Modificar los parámetros de gestión de Stock a partir de las propuestas dadas a través de los cálculos y de la experiencia del planificador.
Resumen	El caso de uso se inicia, cuando el planificador decide modificar los parámetros de gestión de stock en el clasificador de productos. Para ello el sistema le muestra al planificador las propuestas de clases recalculadas, el promedio de ventas diario almacenada en la tabla de Parámetros de Gestión de Stock, entre otros; define los parámetros y estos se actualizan en el clasificador.
Referencias	RF- 5
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos y que los parámetros de stock estén actualizados.
Poscondiciones	Se actualizan los datos en el clasificador de productos.
Requisitos especiales	-
Prototipo	<p>The screenshot shows the 'Modificar parámetros de gestión de stock' interface. It features a navigation menu on the left with options like 'Config. de clase', 'Config. parámetros gestión', and 'Datos de productos'. The main area has filters for 'Clase: TODOS', 'Categoría: TODOS', and 'BNA: NO IMPORTA'. There are also checkboxes for 'Planificador' (Todos, Sandra, Mirena, Juan, Pedro). Below the filters is a table with columns: Código, Descripción, Clase, Clase Propuesta, Tipo, Plazo de suministro, % Seguridad, Stock de seguridad, PVD, PVD Propuesto, and Punto de pedido. The table contains several rows of product data, including 'COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA CM-4' and 'CAMPANA EXTRACTORA DE 30"CE-76LIACERO (MOVIBLE)'. A 'Mostrar' button is located below the filters, and 'Actualizar' and 'Cancelar' buttons are at the bottom right of the table.</p>

Caso de Uso – 15

Nombre del caso de uso	Modificar clase de productos																								
Actores	Planificador																								
Propósito	Modificar los parámetros la clase teniendo en cuenta las propuestas dadas a partir de los nuevos cálculos con las últimas ventas y de la decisión del planificador.																								
Resumen	El caso de uso se inicia, cuando el planificador decide modificar la clase en el clasificador de productos. Para ello el sistema le muestra al planificador las propuestas de clases recalculadas y este decide la opción a escoger, los cambios se actualizan en el clasificador.																								
Referencias	RF- 5																								
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos y que la clase esté correctamente recalculada.																								
Poscondiciones	Se actualizan los datos en el clasificador de productos.																								
Requisitos especiales	-																								
Prototipo	 <p>The screenshot shows the 'SISTEMA DE PLANIFICACION DE COMPRAS' (SPC) interface. The main window is titled 'Cambiar clase'. It contains several dropdown menus: 'Clase' (set to 'TODOS'), 'Categoria' (set to 'TODOS'), and 'BNA' (set to 'NO IMPORTA'). There are also checkboxes for 'Planificador' with names Sandra, Milena, Juan, and Pedro. A 'Mostrar' button is located below these controls. Below the form is a table with columns: 'Código', 'Descripción', 'Clase', and 'Clase propuesta'. The table lists three product entries with their respective codes and descriptions. At the bottom right of the table are 'Actualizar' and 'Cancelar' buttons.</p> <table border="1" data-bbox="824 1606 1503 1751"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Descripción</th> <th>Clase</th> <th>Clase propuesta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2070000000001</td> <td>COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA GM-4</td> <td>E</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>2070000000018</td> <td>COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA GM-4</td> <td>E</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>2070000000025</td> <td>CAMPANA EXTRACTORA DE 20"CE-60LI(ACERO INOXIDABLE)</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>2070000000032</td> <td>CAMPANA EXTRACTORA DE 30" CE-76</td> <td>TODOS</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>2070000000049</td> <td>CAMPANA EXTRACTORA DE 30"CE-76LI(ACERO INOXIDABLE)</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Descripción	Clase	Clase propuesta	2070000000001	COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA GM-4	E	D	2070000000018	COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA GM-4	E	C	2070000000025	CAMPANA EXTRACTORA DE 20"CE-60LI(ACERO INOXIDABLE)	O	O	2070000000032	CAMPANA EXTRACTORA DE 30" CE-76	TODOS	B	2070000000049	CAMPANA EXTRACTORA DE 30"CE-76LI(ACERO INOXIDABLE)	O	O
Código	Descripción	Clase	Clase propuesta																						
2070000000001	COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA GM-4	E	D																						
2070000000018	COCINA A GAS DE 4 HORNILLAS DE MESA GM-4	E	C																						
2070000000025	CAMPANA EXTRACTORA DE 20"CE-60LI(ACERO INOXIDABLE)	O	O																						
2070000000032	CAMPANA EXTRACTORA DE 30" CE-76	TODOS	B																						
2070000000049	CAMPANA EXTRACTORA DE 30"CE-76LI(ACERO INOXIDABLE)	O	O																						

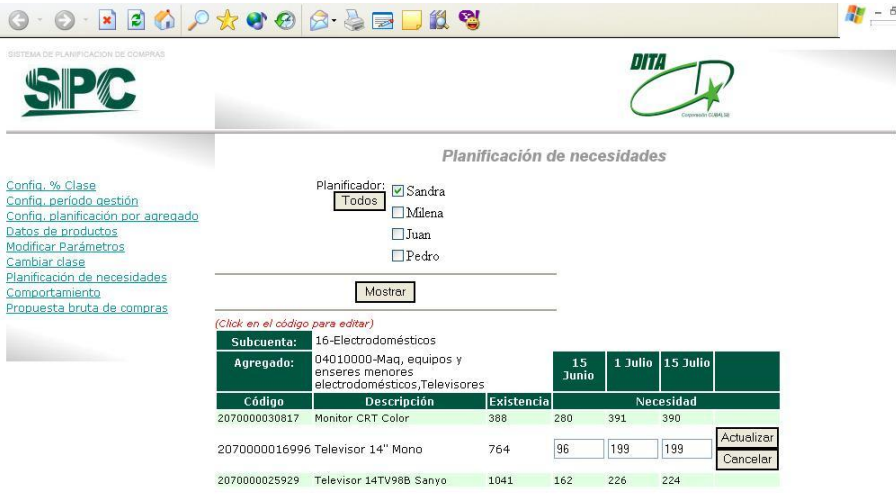
Caso de Uso – 16

Nombre del caso de uso	Mostrar comportamiento de los productos																																																														
Actores	Planificador																																																														
Propósito	Visualizar el comportamiento de los productos clase A para un período futuro.																																																														
Resumen	El caso de uso se inicia, cuando el planificador decide ver la planificación del comportamiento de los productos clase A que atiende. Para ello muestra la existencia inicial del período (calculada y almacenada), el stock mínimo, las cantidades definidas en las órdenes de compra del período con estado: pendiente parcial y pendiente total, y la disponibilidad del mismo para ese tiempo. Además del código, la subcuenta, el agregado, la descripción y otros.																																																														
Referencias	RF- 14																																																														
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos.																																																														
Poscondiciones	Se genera un reporte para el planificador.																																																														
Requisitos especiales	-																																																														
Prototipo	 <table border="1" data-bbox="824 1654 1497 1753"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Código</th> <th rowspan="2">Descripción</th> <th rowspan="2">Marca</th> <th rowspan="2">Modelo</th> <th rowspan="2">Existencia</th> <th colspan="2">15 Junio</th> <th colspan="2">1 Julio</th> <th colspan="2">15 Julio</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>O</th> <th>D</th> <th>N</th> <th>O</th> <th>D</th> <th>N</th> <th>O</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2070000037939</td> <td>Refrigerador No Frost 300 LTS</td> <td>LG</td> <td>-</td> <td>8</td> <td>56</td> <td>0</td> <td>-48</td> <td>78</td> <td>0</td> <td>-78</td> <td>76</td> <td>0</td> <td>-76</td> </tr> <tr> <td>2070000019492</td> <td>Refrigerador 387 LTS 2 Patas</td> <td>LG</td> <td>GR30</td> <td>388</td> <td>280</td> <td>0</td> <td>108</td> <td>391</td> <td>0</td> <td>-283</td> <td>390</td> <td>0</td> <td>-390</td> </tr> <tr> <td>2070000046429</td> <td>Lavadora Automática 5 Kg</td> <td>LG</td> <td>WF-5700AT</td> <td>0</td> <td>304</td> <td>0</td> <td>-304</td> <td>294</td> <td>0</td> <td>-294</td> <td>262</td> <td>0</td> <td>-262</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Descripción	Marca	Modelo	Existencia	15 Junio		1 Julio		15 Julio		N	O	D	N	O	D	N	O	D	2070000037939	Refrigerador No Frost 300 LTS	LG	-	8	56	0	-48	78	0	-78	76	0	-76	2070000019492	Refrigerador 387 LTS 2 Patas	LG	GR30	388	280	0	108	391	0	-283	390	0	-390	2070000046429	Lavadora Automática 5 Kg	LG	WF-5700AT	0	304	0	-304	294	0	-294	262	0	-262
Código	Descripción						Marca	Modelo	Existencia	15 Junio		1 Julio		15 Julio																																																	
		N	O	D	N	O				D	N	O	D																																																		
2070000037939	Refrigerador No Frost 300 LTS	LG	-	8	56	0	-48	78	0	-78	76	0	-76																																																		
2070000019492	Refrigerador 387 LTS 2 Patas	LG	GR30	388	280	0	108	391	0	-283	390	0	-390																																																		
2070000046429	Lavadora Automática 5 Kg	LG	WF-5700AT	0	304	0	-304	294	0	-294	262	0	-262																																																		

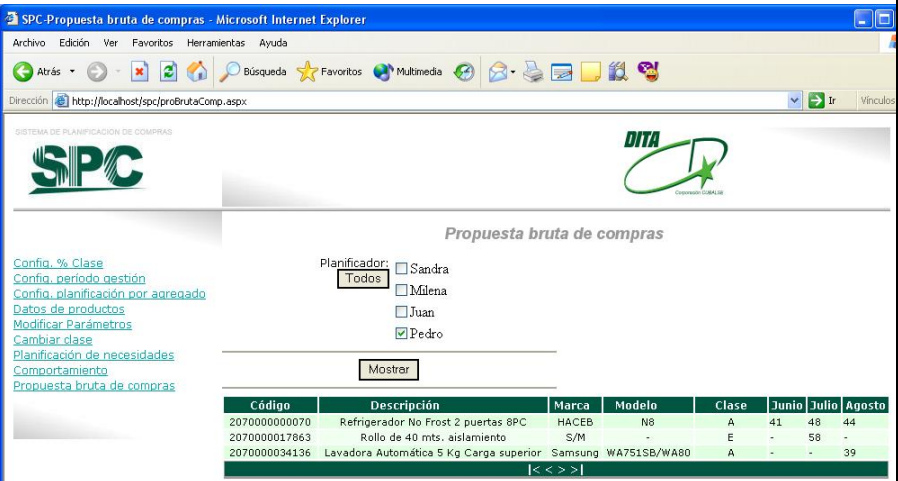
Caso de Uso – 17

Nombre del caso de uso	Mostrar pronóstico de ventas																								
Actores	Planificador																								
Propósito	Visualizar el las previsiones de las ventas para todos los productos.																								
Resumen	El caso de uso se inicia, cuando el planificador decide ver el pronóstico de la demanda. Para los productos clase A, se muestran los valores almacenados en la tabla de pronósticos, calculados según el método especificado para el agregado 3 al que pertenece. Para los productos de otras clases, el pronóstico de la demanda se realiza por punto de pedido.																								
Referencias	RF- 14																								
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos.																								
Poscondiciones	Se genera un reporte para el planificador.																								
Requisitos especiales	-																								
Prototipo	 <p>Planificación de necesidades</p> <p>Planificador: <input checked="" type="checkbox"/> Sandra <input type="checkbox"/> Milena <input type="checkbox"/> Juan <input type="checkbox"/> Pedro</p> <p><input type="button" value="Mostrar"/></p> <p>(Click en el código para editar)</p> <p>Subcuenta: 16-Electrodomésticos</p> <p>Agregado: 04010000-Maq, equipos y enseres menores electrodomésticos,Televisores</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Descripción</th> <th>Existencia</th> <th>15 Junio</th> <th>1 Julio</th> <th>15 Julio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2070000030817</td> <td>Monitor CRT Color</td> <td>388</td> <td>280</td> <td>391</td> <td>390</td> </tr> <tr> <td>2070000016996</td> <td>Televisor 14" Mono</td> <td>764</td> <td>96</td> <td>199</td> <td>199</td> </tr> <tr> <td>2070000025929</td> <td>Televisor 14TV98B Sanyo</td> <td>1041</td> <td>162</td> <td>226</td> <td>224</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Descripción	Existencia	15 Junio	1 Julio	15 Julio	2070000030817	Monitor CRT Color	388	280	391	390	2070000016996	Televisor 14" Mono	764	96	199	199	2070000025929	Televisor 14TV98B Sanyo	1041	162	226	224
Código	Descripción	Existencia	15 Junio	1 Julio	15 Julio																				
2070000030817	Monitor CRT Color	388	280	391	390																				
2070000016996	Televisor 14" Mono	764	96	199	199																				
2070000025929	Televisor 14TV98B Sanyo	1041	162	226	224																				

Caso de Uso – 18

Nombre del caso de uso	Modificar necesidades
Actores	Planificador
Propósito	Si el planificador así lo entiende puede modificar las necesidades de los productos para un período determinado.
Resumen	El caso de uso se inicia, cuando el planificador decide modificar las necesidades de una línea en particular. Aquí se le muestra la necesidad calculada a través del método utilizado para realizar la previsión de las ventas, y el decide si cambia la necesidad, lo cual es almacenado en la tabla de pronósticos.
Referencias	RF- 15
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos.
Poscondiciones	Se genera un reporte para el planificador, que es entregado posteriormente al comprador.
Requisitos especiales	-
Prototipo	 <p>The screenshot shows the 'Planificación de necesidades' (Needs Planning) interface. It features a navigation menu on the left with links like 'Config. % Clase', 'Config. período gestión', and 'Modificar Parámetros'. The main area has a 'Planificador:' section with checkboxes for 'Sandra', 'Milena', 'Juan', and 'Pedro', and a 'Mostrar' button. Below this is a table of product needs with columns for 'Código', 'Descripción', 'Existencia', and 'Necesidad' (subdivided into '15 Junio', '1 Julio', and '15 Julio'). The table lists items like 'Monitor CRT Color' and 'Televisor 14" Mono'.</p>

Caso de Uso – 19

Nombre del caso de uso	Mostrar PBC																																
Actores	Planificador																																
Propósito	Mostrar un documento legal que se les entrega a los compradores para que realicen las órdenes de compra.																																
Resumen	El caso de uso se inicia, cuando el planificador desea obtener la Propuesta Bruta de Compra. Este documento, además de mostrar datos propios del clasificador, como código, marca, descripción, modelo, clase, muestra para cada período en el que se particionó el horizonte, el importe y la cantidad de unidades a comprar.																																
Referencias	RF- 16																																
Precondiciones	Que exista conexión con la base de datos.																																
Poscondiciones	Se genera un reporte para el planificador, que es entregado posteriormente al comprador.																																
Requisitos especiales	-																																
Prototipo	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Descripción</th> <th>Marca</th> <th>Modelo</th> <th>Clase</th> <th>Junio</th> <th>Julio</th> <th>Agosto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2070000000070</td> <td>Refrigerador No Frost 2 puertas 8PC</td> <td>HACEB</td> <td>N8</td> <td>A</td> <td>41</td> <td>48</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>2070000017863</td> <td>Rollo de 40 mts. aislamiento</td> <td>S/M</td> <td>-</td> <td>E</td> <td>-</td> <td>58</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2070000034136</td> <td>Lavadora Automática 5 Kg Carga superior</td> <td>Samsung</td> <td>WA751SB/WA80</td> <td>A</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>39</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Descripción	Marca	Modelo	Clase	Junio	Julio	Agosto	2070000000070	Refrigerador No Frost 2 puertas 8PC	HACEB	N8	A	41	48	44	2070000017863	Rollo de 40 mts. aislamiento	S/M	-	E	-	58	-	2070000034136	Lavadora Automática 5 Kg Carga superior	Samsung	WA751SB/WA80	A	-	-	39
Código	Descripción	Marca	Modelo	Clase	Junio	Julio	Agosto																										
2070000000070	Refrigerador No Frost 2 puertas 8PC	HACEB	N8	A	41	48	44																										
2070000017863	Rollo de 40 mts. aislamiento	S/M	-	E	-	58	-																										
2070000034136	Lavadora Automática 5 Kg Carga superior	Samsung	WA751SB/WA80	A	-	-	39																										

3.8. Conclusiones.

El modelado del negocio permite entender los procesos y la estructura de la organización identificando claramente sus objetivos estratégicos y los procesos que los soportan, el flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción, el análisis crítico de cómo se ejecutan los mismos y el análisis comparativo con otras soluciones presentes en el mercado, lo que contribuye a lograr una mejor comprensión del problema que el software debe resolver.

Como resultado de este proceso se definieron 2 actores y 7 casos de uso del negocio, y se ilustró la interacción entre ellos a través del modelo de casos de uso del negocio. Además se definieron 4 trabajadores y 9 entidades del negocio, así como las relaciones entre ellos se puntualizaron mediante los diagramas de clase del modelo de objetos. Se ha completado la definición de requisitos funcionales y adicionales.

Se han definido los paquetes de análisis, que agrupan los casos de uso del sistema en grupos mas pequeños que facilitan su comprensión, sentándose así las bases para las restantes fases del proceso de estudio del sistema.

Construcción de la solución propuesta

4.1. Introducción

El presente capítulo recoge los resultados de los flujos de trabajo de diseño e implementación, es decir, expone la construcción de la solución propuesta.

En el diseño, el sistema es modelado y se conforma para que soporte todos los requisitos que se le suponen, adquiriendo una comprensión en profundidad de los no funcionales, restricciones relacionadas con el lenguaje de programación a utilizar, componentes reutilizables, entre otros.[16]. Para este flujo de trabajo se presenta, primeramente, la definición de los subsistemas de diseño realizada sobre la base de los paquetes creados en el capítulo anterior, así como el diagrama de clases de cada subsistema. Se modelan los nodos relacionados de alguna con la aplicación a través del modelo de despliegue y se presenta el diagrama de clases persistentes así como el modelo de datos obtenido a partir de este último.

La implementación, por su parte, toma los resultados del diseño e implementa el sistema en términos de componentes. [16]. Además de lo anteriormente expuesto se ha modelado el diagrama de componentes de cada subsistema y se exponen los estándares de programación y diseño de interfaz que se siguen y, de forma general, la política de seguridad que se tuvo en cuenta y bajo la que se debe regir la implantación del sistema.

4.2. Diagrama de clases

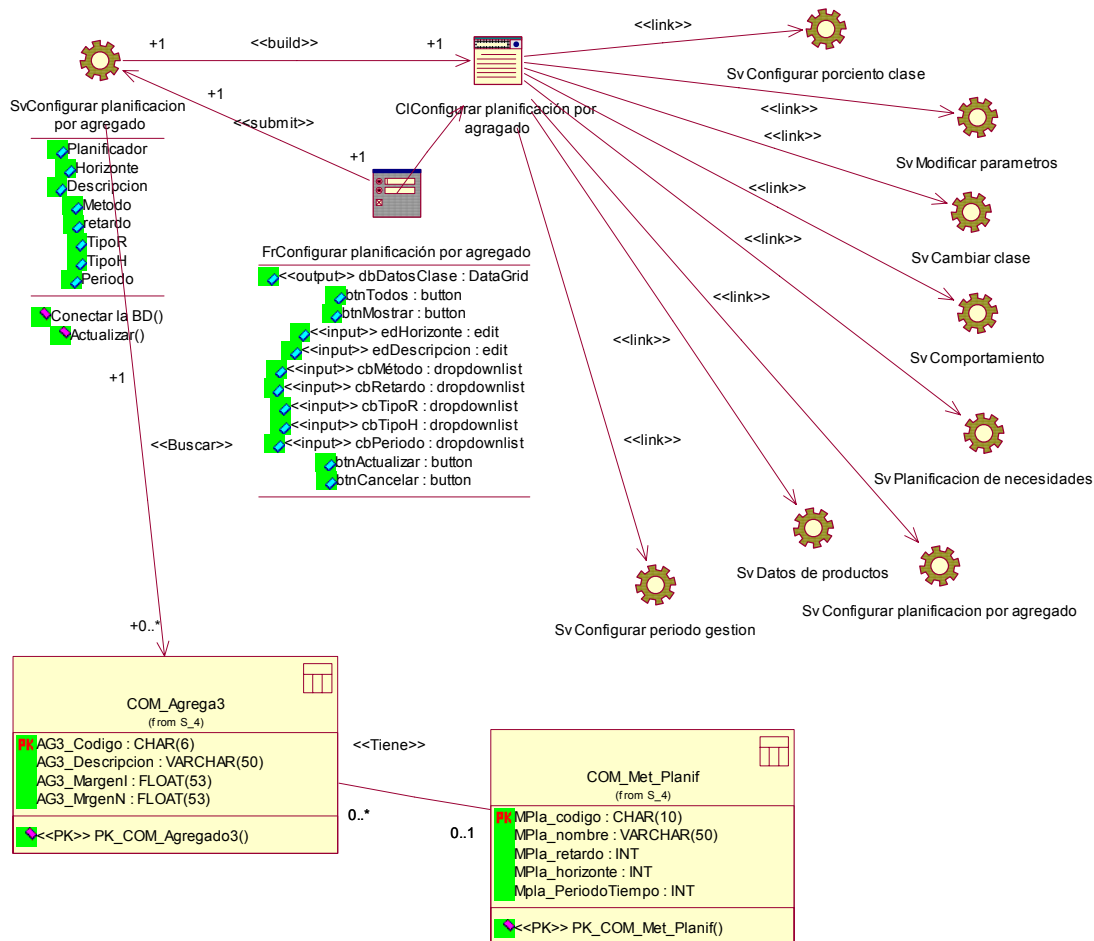


Fig. No. 20 Diagrama de clases “Configuración planificación por agregados”.

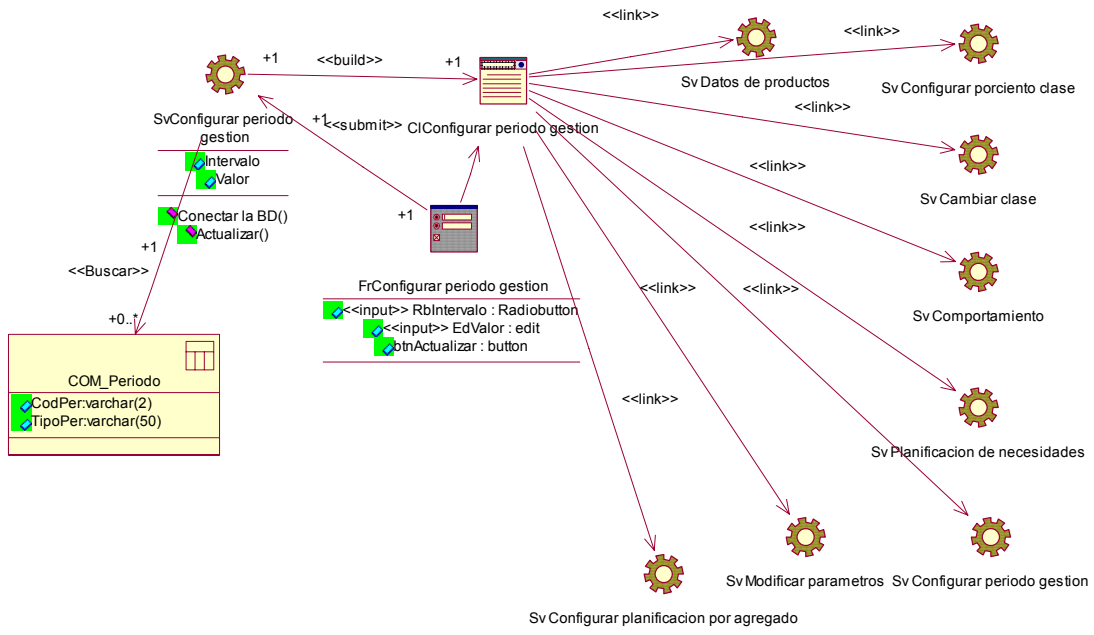


Fig. No. 21 Diagrama de clases “Configurar período de gestión”.

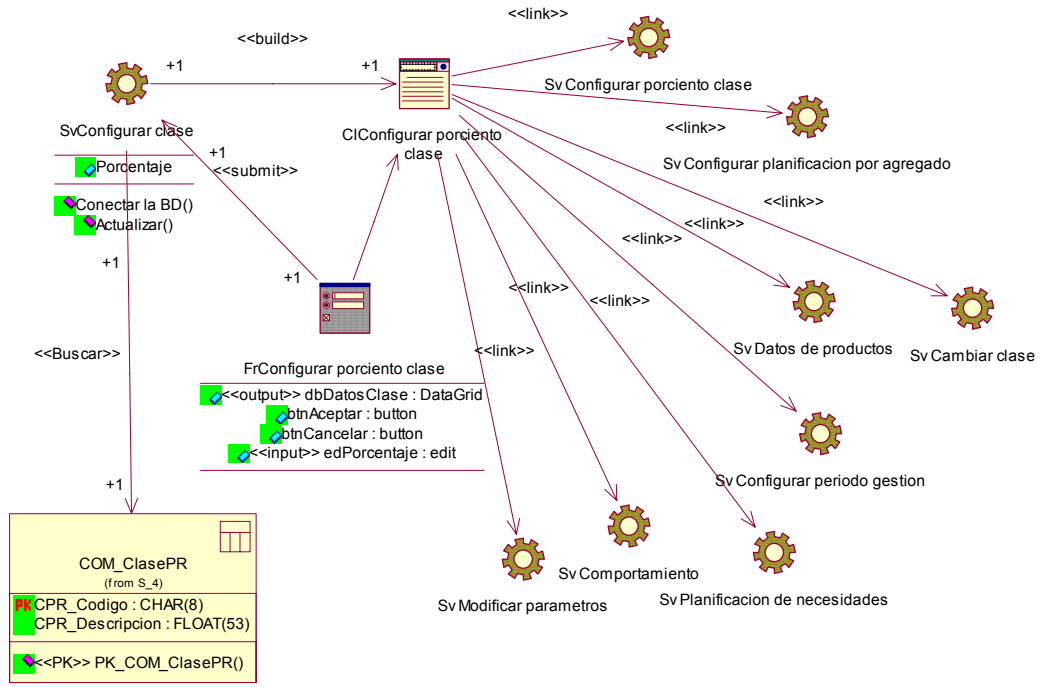


Fig. No. 22 Diagrama de clases “Configurar porcentaje de clases”.

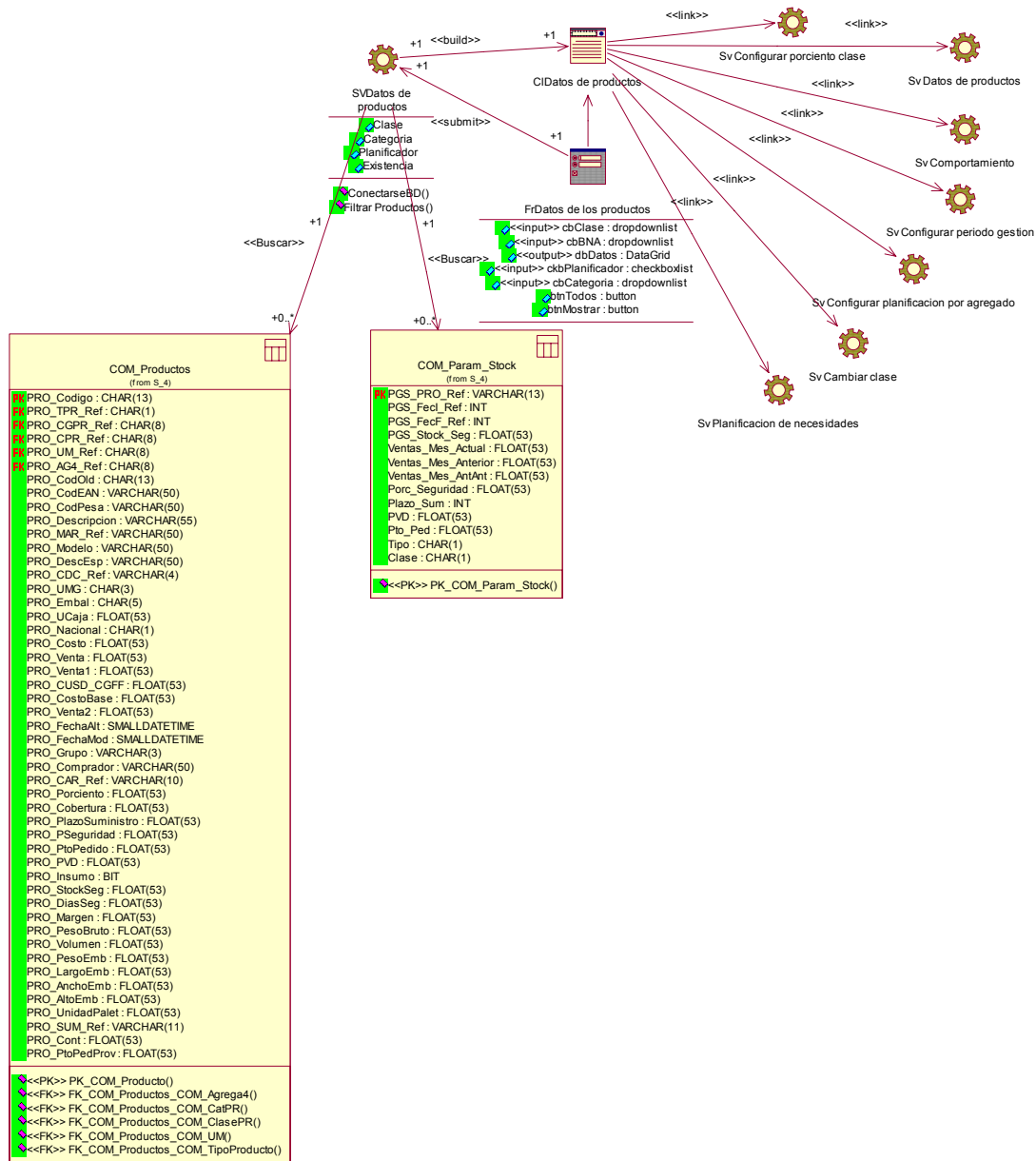


Fig. No. 23 Diagrama de clases “Datos de los productos”.

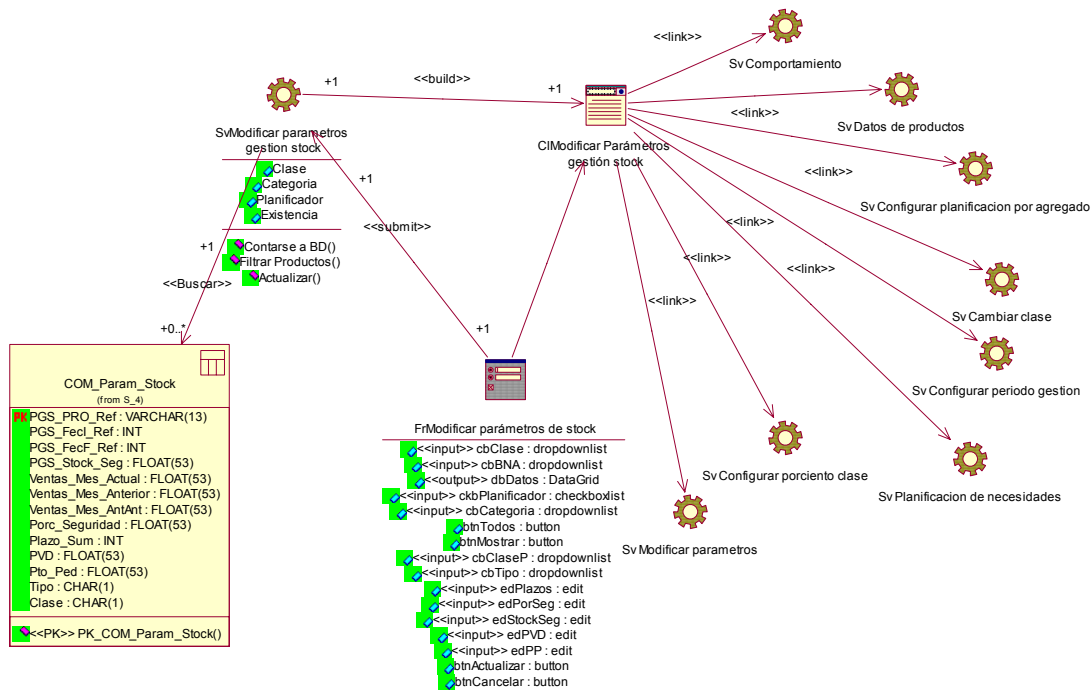


Fig. No. 24 Diagrama de clases “Modificar parámetros de stock”.

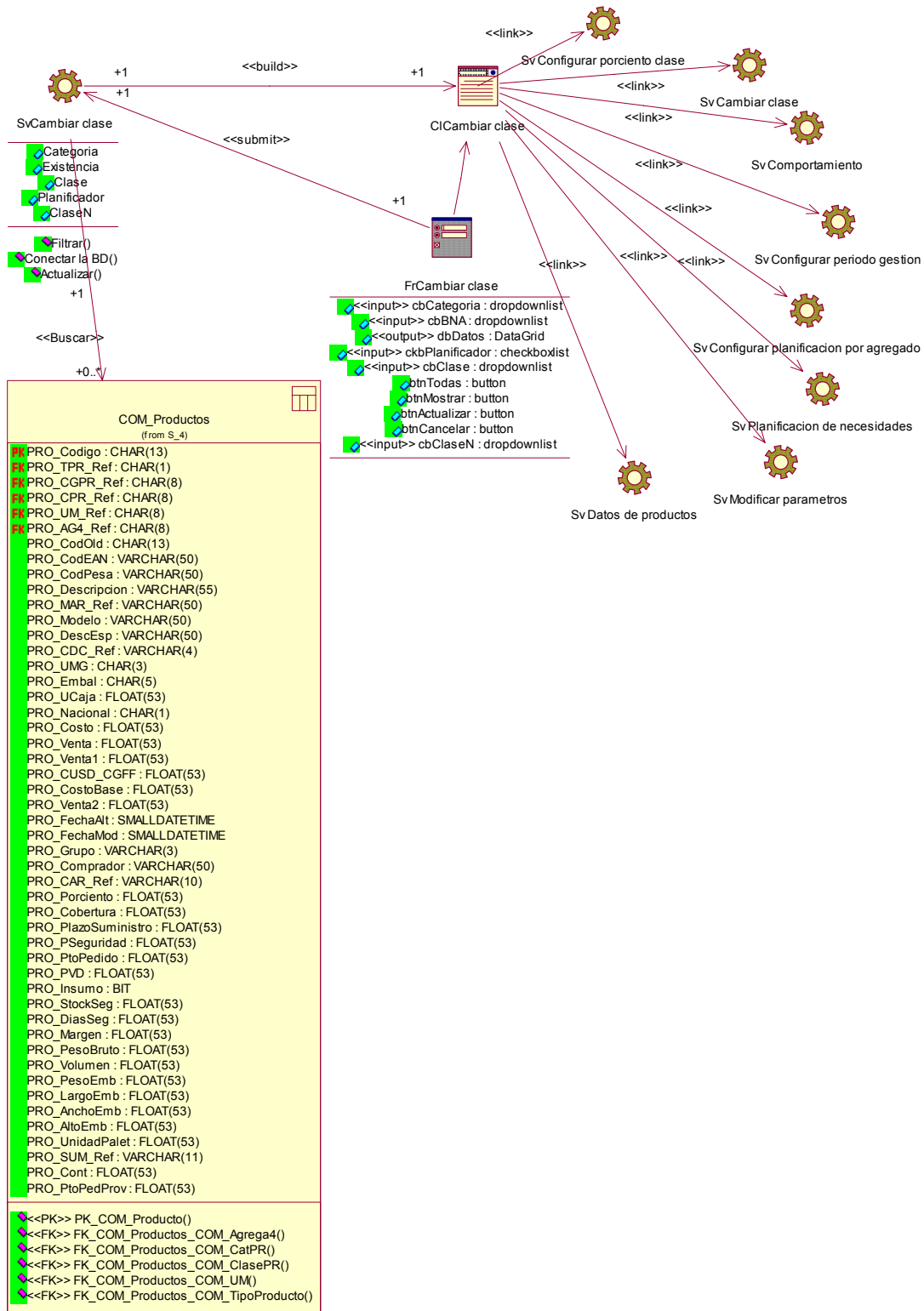


Fig. No. 25 Diagrama de clases “Cambiar clase”.

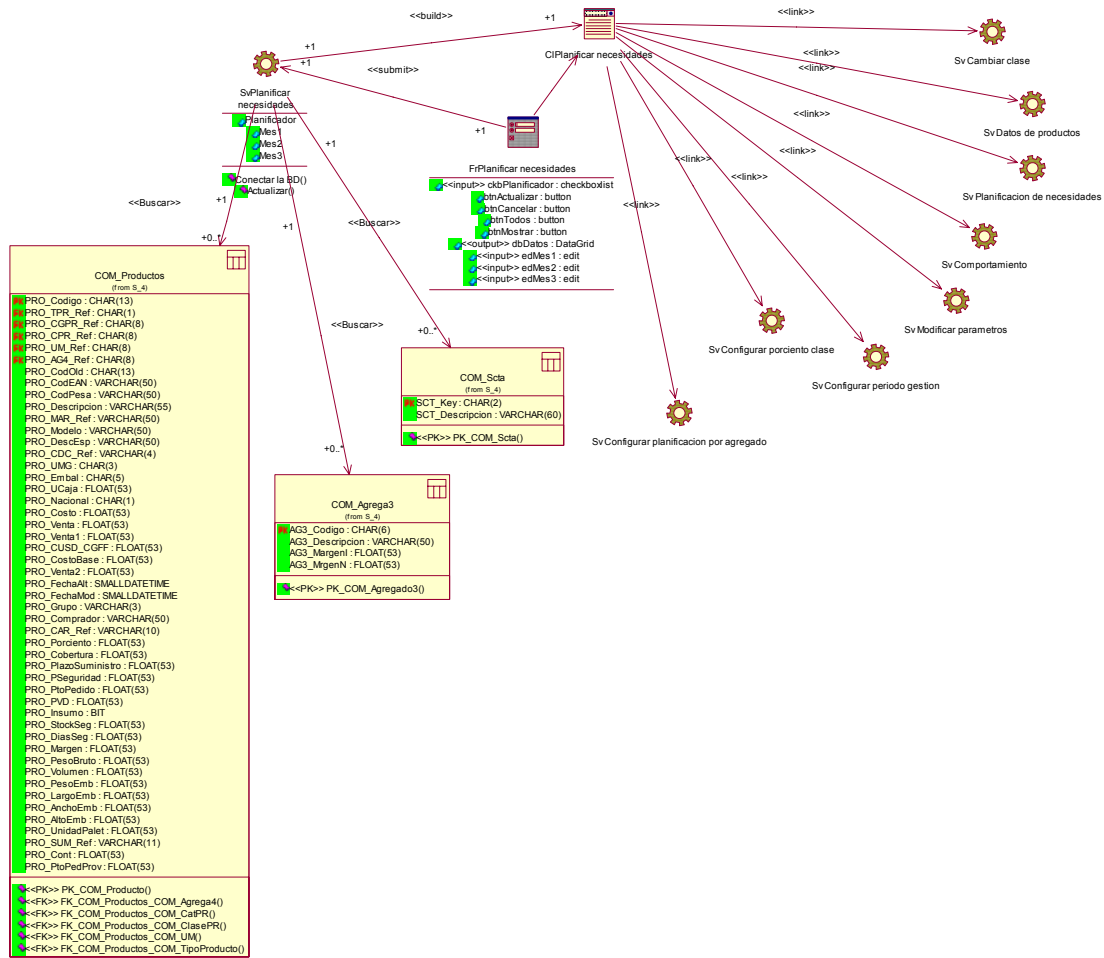


Fig. No. 27 Diagrama de clases “Mostrar pronóstico de necesidades”.

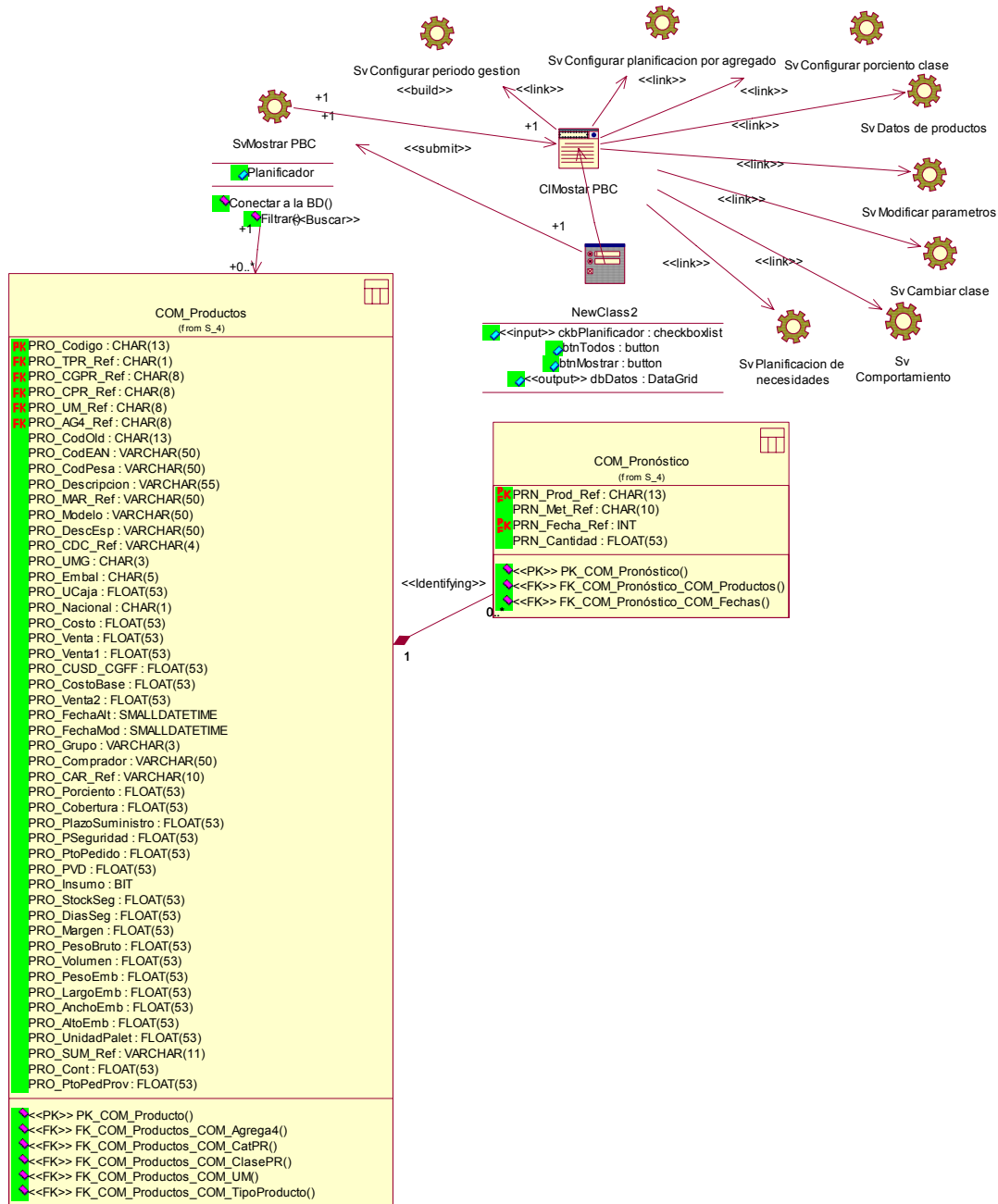


Fig. No. 28 Diagrama de clases “Mostrar PBC”.

4.3. Diseño de la base de datos

4.3.1. Diagrama de clases persistentes

4.3.2. Modelo de datos

Estos constituyen los procedimientos y funciones utilizados para manipular la información almacenada en la Base de Datos de acuerdo a los requerimientos del cliente.

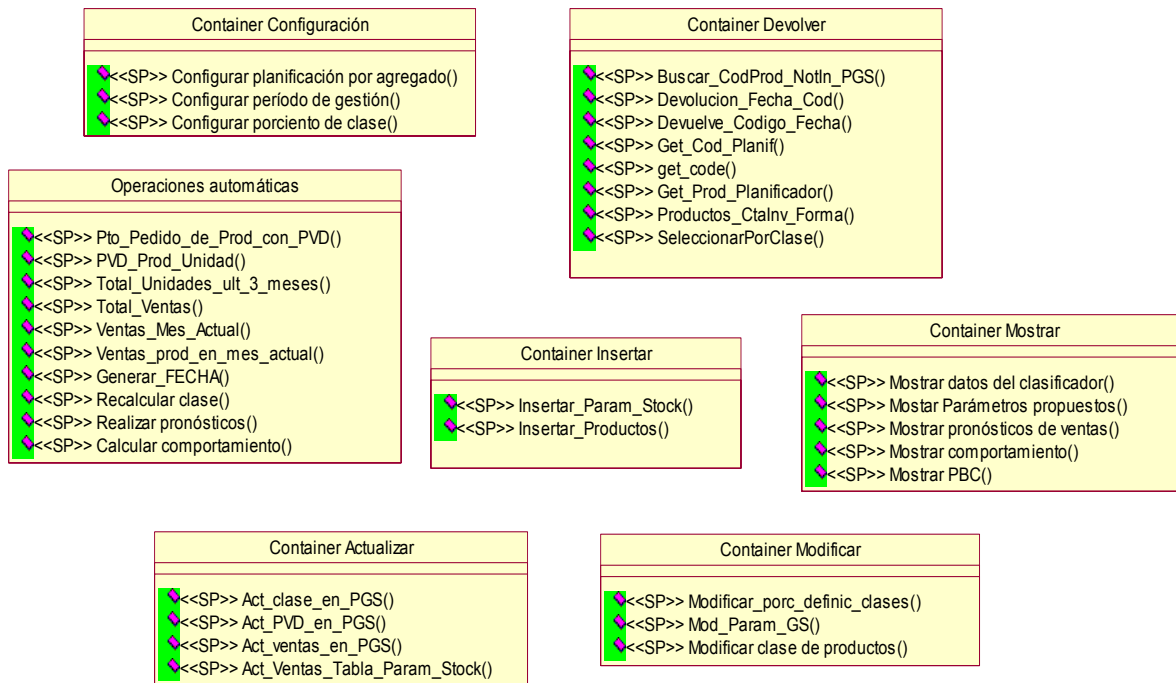


Figura No. 20 Modelos de datos (1)

4.4. Principios de diseño

4.4.1 Estándares de la interfaz de aplicación, formatos de reportes y tratamiento de excepciones.

Para el diseño de la interfaz de la aplicación se tomó en consideración que en primer lugar debía ser sencilla de fácil entendimiento y manipulación para el usuario que estará en contacto directo con ella ya que éste se considera un factor importante para realizar las operaciones requeridas en la planificación de la demanda con eficiencia y rapidez.

En cada página se utiliza un menú con referencia a todas las demás de la aplicación y con la opción de regreso a la página principal. Se emplean además botones con nombres específicos para que no ocurran errores de ambigüedades a la hora de la navegación. Cada opción del menú tiene el nombre de la funcionalidad que desencadena.

Se emplean además listas desplegables en muchas de las opciones de configuración y/o filtrado con el fin de reducir los errores a la hora de introducir datos.

Para los reportes se empleó fuente de letra Verdana 9, donde se resaltan los datos de la sección de encabezado.

Cada reporte posee el logotipo de la sociedad para dar un carácter formal a la información que se muestre.

Los errores de configuración de datos se manipulan en la propia ventana de captación de datos haciendo uso de componentes y facilidades que brinda la herramienta de programación.

El sistema se apoya en el gestor de base de datos para tratar los errores relacionados con la consistencia de los datos.

4.4.2 Concepción general de la ayuda

El sistema que se presenta no cuenta con ayuda, debido a que está orientado en su mayoría a un personal que posee dominio de la información tratada en el mismo y se detallan cada una de las actividades realizadas, para facilitar su utilización. Además la concepción de diseño propicia la navegación y contribuye a disminuir la necesidad de

esta. Para ello se muestra la información procesada, de manera ordenada; cumpliendo con lo requerido por el usuario, lo que contribuye al buen uso del sistema.

4.5 Estándares de codificación

El estilo utilizado para la codificación es de suma importancia para poder realizar modificaciones, arreglos o ampliaciones al sistema implementado, máxime cuando ha sido realizado por una persona, con estilo diferente a la que se tenga que enfrentar por primera vez a lo que ha estado concebido y adaptado de una manera particular.

De suma importancia es mantener un orden y organización del código dentro de la aplicación, establecer estándares y descripciones a la hora de declarar variables, objetos o invocar a funciones o procedimientos. El comentariado del código es una herramienta de suma importancia, por ello la aplicación debe estar enriquecida de comentarios claros y descriptivos por lo que se hace en cada momento, sobre todo al comienzo de cada función, procedimiento, algoritmo o llamado a procedimiento almacenado.

Cuando no se sigue una buena política en el estilo de codificación pueden acarrear problemas que implican desde el esfuerzo e incomodidad de la persona que lo estudia hasta un caso que se convierta extremadamente difícil la asimilación y resulte mejor optar por volver a realizar la codificación, en aplicaciones no muy complejas.

A continuación se mencionan brevemente algunos de los aspectos a seguir para lograr una codificación eficiente:

Nomenclatura:

- Las tablas de la base de datos comienzan con COM_(Nombre de la tabla) y los campos de cada tabla comienzan con las 3 primeras letras del Nombre de la misma.
- Las vistas de la base de datos comienzan con Vw_(Nombre de la vista).
- Los nombres de los list box comienzan con Lb_(El nombre del list box)
- Los nombres de los botones comienzan con Btn_(El nombre del botón)
- Las páginas de la interfaz todas comienzan con CI_(El nombre de la página)

4.6 Modelo de implementación

Los diagramas de despliegue y componentes conforman lo que se conoce como un modelo de implementación al describir los componentes a construir y su organización y dependencia entre nodos físicos en los que funcionará la aplicación. [12]

4.6.1 Modelo de despliegue

El modelo de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema, ilustrando como se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. El mismo se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia notable en su diseño.

Gráficamente, un diagrama de despliegue es una colección de nodos y arcos, donde los nodos representan los recursos de cómputo o los dispositivos de hardware y los arcos representan los medios de comunicación entre ellos tales como Internet, Intranet, Bus y otros similares. [12]

La aplicación fue diseñada teniendo en cuenta 2 capas, y la capa de datos la capa de presentación.

La capa de datos, como su nombre lo indica, contiene toda la lógica de programación referente a los datos y la capa de la presentación tiene que ver con la interfaz del usuario y la organización de los elementos mostrados.

El sistema estará estructurado según la arquitectura cliente / servidor. Debido a organización y distribución interna de la Sociedad, el mismo procesador se encargará de dos funciones, sobre Windows 2003 Advanced Server, el servidor de BD SQL Server 2000 y el servidor Web Internet Information Services, aunque se recomienda tener ambas cosas separadas. Esta se comunicará con el cliente de la intranet a través del protocolo de red TCP/IP.

En esta primera versión de la aplicación se implementó una sola interfaz de navegación, la interfaz de usuario, el que podrá navegar por el sitio con alguno de los siguientes navegadores: Opera, Internet Explorer, Netscape Navigator en sus versiones 4.0 o superior.

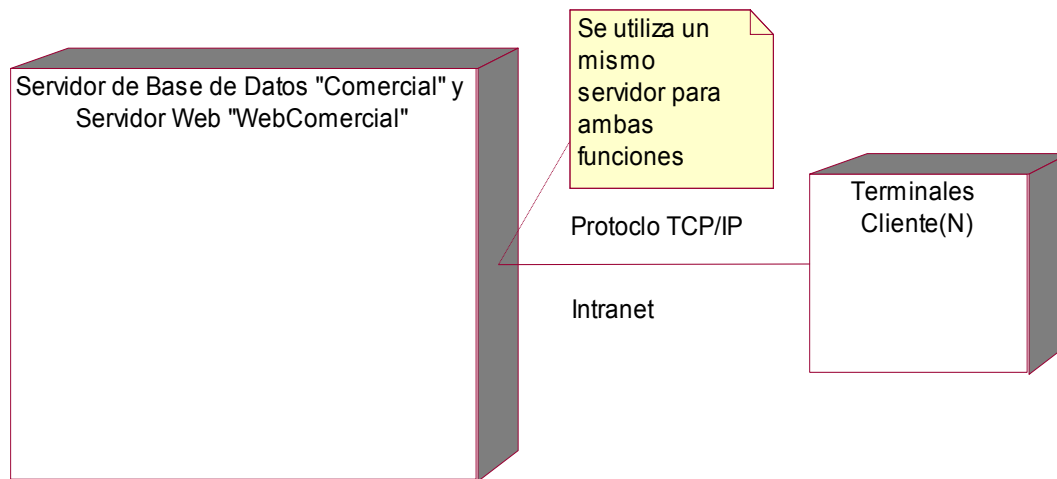


Figura No. 21 Diagrama de Despliegue

4.6.2. Diagrama de componentes

El diagrama de componentes muestra un conjunto de componentes y sus relaciones. Gráficamente es una colección de nodos y arcos que contiene componentes, interfaces y relaciones de dependencia, generalización / especialización, asociación, agregación / composición y realización. [12] Un componente es un paquete físico de los elementos de un modelo, que posee estándares tales como: executable, file, document, table, library.

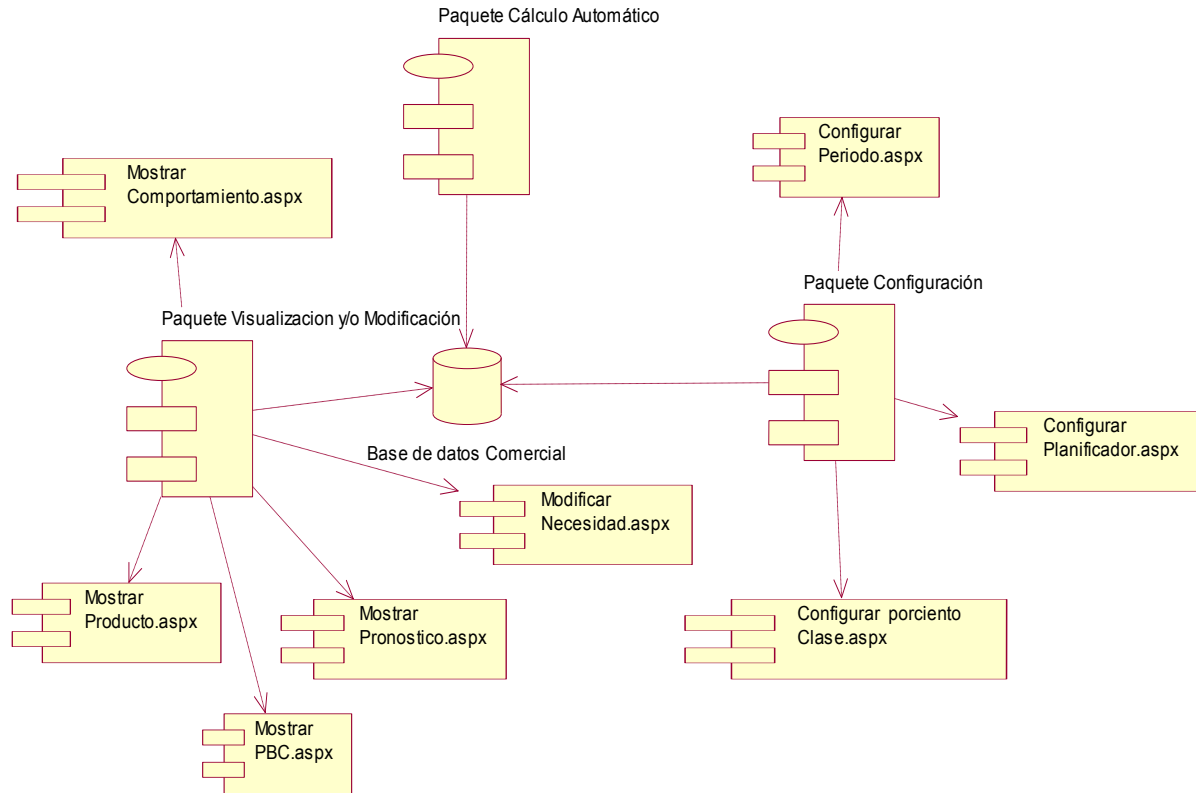


Figura No. 22 Diagrama de componentes.

4.7. Conclusiones

Este capítulo constituye el resultado del estudio realizado en la etapa de diseño del sistema. Se modelaron los diagramas de clases para cada caso de uso del sistema, agrupados por los diferentes paquetes establecidos en el capítulo anterior. Se obtuvo el diagrama de clases persistentes y el modelo de datos. Se establecieron las pautas para el diseño de la interfaz como estándar de estilos y apariencia que debe tener el sistema. Como parte de la implementación se elaboró el diagrama de componentes y de despliegue. Para el modelado de cada uno de los diagramas mostrados se utilizó UML.

Estudio de factibilidad

5.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza la caracterización de proyecto a partir de la definición de los elementos que según el modelo COCOMO II, aportan peso al mismo para la determinación del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres necesarios y costo de su realización. Se analizan los beneficios tangibles y no tangibles así como la factibilidad de la elaboración del mismo.

5.2 Planificación

5.2.1 Características del proyecto

El estudio que sigue está realizado siguiendo el modelo para estimación de costes de software COCOMO II a través de la técnica de puntos de función. Esta técnica está basada en la cantidad de funcionalidades de un proyecto de software y en un conjunto de factores individuales del proyecto; su finalidad es estimar el tamaño del producto y el esfuerzo asociado a su desarrollo. Los puntos de función son la medida del proyecto y cuantifican la información asociada a los con los principales datos de entrada, de salidas con los, ficheros y las peticiones.

El método cuenta con dos etapas fundamentales:

- Contar las funciones de usuario existiendo para ello cinco tipos de funciones de usuario: Entradas externas, Salidas Externas, Peticiones, Ficheros Lógicos internos y Ficheros de Interfaz externa.
- Ajustar el modelo en función de la complejidad del proceso donde se clasifican las funciones de usuario de acuerdo a tres niveles de complejidad: Simple, Medio y Complejo.

5.2.2 Determinación de totales por tipo de función

Notas:

Cantidad de Ficheros: Cantidad de tablas de donde busco la información a mostrar.

Cantidad de Elementos de datos: Cantidad de Campos que se muestran.

Entradas Externas (EI)

Interfaz mediante la cual el usuario entra información a la BD u otra cosa. EJ: Configuración de Datos, Modificación de Parámetros, entre otros.

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación
Modificar Parámetros de Stock	2	18	Complejo
Modificar Clase	1	50	Medio
Configurar Planificación	2	9	Medio
Configurar Periodo Gestión	1	2	Simple
Modificar Necesidades	2	6	Medio
Actualizar Parámetros de Stock	4	13	Complejo
Actualizar Pronostico	4	12	Complejo
Configurar	1	2	Simple

Salidas Externas (EO)

Interfaz que me devuelve una información no personalizada.

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación
Reporte de Comportamiento de los productos	5	15	Complejo
Reporte de Pronóstico de necesidades	5	12	Complejo
Propuesta Bruta de Compras	2	6	Medio

Consultas Externas (Peticiones)

Pantallas que se muestran con búsquedas avanzadas. Ej.: Listado de Comentarios por tema, Listado de Miembros por país, y otros.

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación
Listado de datos de los productos	1	30	Medio

Ficheros Lógicos Internos (ILF)

Tablas básicas de la BD

Nombre del fichero interno	Cantidad de records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación
Contrato	1	36	Simple
Producto	1	50	Medio
Cuenta	1	2	Simple
Agregado3	1	8	Simple
Agregado4	1	4	Simple
Agregado2	1	4	Simple
Agregado1	1	3	Simple
Categoría	1	2	Simple
Clase	1	2	Simple
Condición de Compra	1	2	Simple
Condición de Expedición	1	2	Simple
Estado de las Ordenes	1	3	Simple
Ordenes	1	20	Simple
Sociedad	1	4	Simple
Tipo de Movimiento	1	2	Simple
Unidad	1	19	Simple

Suministradores	1	28	Simple
Tipo de Suministro	1	2	Simple
Países	1	4	Simple
Fechas	1	8	Simple
Subcuenta	1	2	Simple
Tipo de Usuario	1	2	Simple
Usuario	1	28	Simple
Tipo de Producto	1	2	Simple
Unidad de Medida	1	2	Simple
Stock	1	13	Simple
Movimiento de Productos	1	24	Simple
Orden-Producto	1	8	Simple
Contrato-Producto	1	8	Simple
Producto-Suministrador	1	6	Simple
Existencias	1	4	Simple
Pronósticos	1	10	Simple
PBC	1	10	Simple
Métodos de Planificación	1	2	Simple
Configuración	1	2	Simple

Ficheros de Interfaz externa (ELF)

Plataforma o software que modifica la BD y que no forma parte del Sistema. En el caso que se analiza no existen este tipo de ficheros.

5.2.3 Ajuste del proceso en función de su complejidad

En este paso se procede a aplicarle un peso a las complejidades determinadas para concluir así en un cálculo de los puntos de función desajustados.

Puntos de Función

Elementos	Simples	Peso	Medio	Peso	C	Peso	Total
Ficheros lógicos internos	34	7	1	10	0	15	248
Entradas externas	2	3	3	4	3	6	36
Salidas externas	0	4	1	5	2	7	19
Peticiones	0	3	1	4	0	6	4
Total de puntos de función desajustados							307

Cálculo de las instrucciones fuentes.

Para este paso se tuvo en cuenta que la herramienta de programación utilizada para el diseño de la interfaz fue Visual Studio .Net con lenguaje c# y el gestor de base de datos empleado fue SQL Server 2000 que según la tabla de Lenguajes a éstos les corresponde 29 y 25 instrucciones fuentes por punto de función respectivamente.

Se debe señalar además que lo único que se manipula en Visual Studio es la muestra de datos y la devolución de reportes pues la responsabilidad de todas las operaciones realizadas en la base de datos (modificación, eliminación, inserción, búsquedas, cálculos y otros) fueron implementadas SQL, por lo que el C# se utilizó en un 10% y el SQL en un 90%.

Para determinar las instrucciones fuentes por puntos de función para cada lenguaje se sigue la fórmula:

$SLOC = ((\text{Instrucciones fuentes (lenguaje)} * \text{Puntos de Función desajustados}) * \text{Por ciento de utilización})$.

Luego se tiene:

Características	Valor
Puntos de función desajustados	307
Lenguaje	<i>SQL Server</i>
Instrucciones fuentes por puntos de función	25
Instrucciones fuentes	6907
Lenguaje	Visual C#
Instrucciones fuentes por puntos de función	69
Instrucciones fuentes	2118
Total de instrucciones fuente	9025

Cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo

Factor de escala (SFi)	Justificación	Valor cuantitativo
PREC	Altamente familiar ya que existe un software de referencia.	1.24
FLEX	Existe alguna flexibilidad con respecto al desarrollo	3.04

RESL	El por ciento de riesgos no es ni muy elevado ni muy bajo, se considera normal, ya que siempre habrá copia de la Base de Datos.	2.83
TEAM	Realmente existe una alta cohesión entre los miembros del equipo, manteniéndose excelentes relaciones humanas.	2.19
PMAT	Cuba pertenece al nivel 1 bajo, dentro de los niveles CMM.	7.8

Valores de los multiplicadores que afectan algún aspecto del desarrollo

Multiplicadores que afectan al Producto	Justificación	Valor cualitativo
Fiabilidad Requerida (RELY)	Se requiere alta confiabilidad en el software, aunque una falla momentánea no influye, la información	Alta
Tamaño de la Base de datos (DATA)	Se manipulara la Base de Datos de la Sociedad, es bastante extensa	Alta
Complejidad del producto (CPLX)	La complejidad de este proyecto es alta pues se manipula un gran volumen de datos, a los que	Alta

	entre otras cosas se le realizan cálculos.	
Reusabilidad (RUSE)	Se considera que la reusabilidad que debe ser alta pues el modulo implementado será utilizado por otros.	Alto
Documentación (DOCU)	De acuerdo a las necesidades exactas del ciclo de vida	Alto
Tiempo de ejecución (TIME)	Bastante alto	Muy alto
Almacenamiento (STOR)	Bastante alto	Muy alto
Volatilidad de la plataforma (PVOL)	No se le realizarán cambios frecuentemente	Baja

Multiplicadores que afectan al personal	Justificación	Valor cualitativo
Capacidad del Analista (ACAP)	Los analistas involucrados cuentan con años de experiencia (75%)	Alta
Capacidad del Programador (PCAP)	Los programadores involucrados cuentan con años de experiencia (35%)	Baja
Continuidad del personal (PCON)	La rotación es aproximadamente de un 12%	Nominal
Experiencia en la aplicación (APEX)	Se han desarrollado un conjunto de sistema sobre la planificación de las necesidades (3 años).	Alta
Experiencia en la plataforma (PLEX)	Se han desarrollado aplicaciones anteriores sobre la plataforma .Net (1 año).	Nominal
Experiencia en el lenguaje de programación y herramientas usadas (LTEX)	Se han desarrollado aplicaciones anteriores utilizando la herramientas: SQL Server (4 años) y C# un poco menos, pues la creación de este lenguaje es más reciente.	Alta

Multiplicadores que afectan al proyecto	Justificación	Valor Cualitativo
Uso de herramientas (TOOL)	Se utilizan herramientas potentes con moderada integración	Alta
Desarrollo multisitio (SITE)	A todo lo largo del país	Nominal
Cronograma de desarrollo requerido (SCED)	Se estima que el producto se hará en el tiempo establecido.	Nominal

Multiplicadores de esfuerzo (EMi)	Justificación	Valor
RUSE	El esfuerzo adicional para la construcción de componentes reusables se considera que presenta un valor alto porque este modulo será utilizado por otros posteriormente implementados.	1.07
PDIF	Relacionado directamente con la plataforma, se analiza la suma de los niveles de TIME, STOR, PVOL, se estableció un valor Nominal	1.00
PERS	Relacionado directamente con el personal, se analiza la suma de los niveles de ACAP, PCAP, PCON. Se decidió darle un nivel alto.	0.83
PREX	Relacionado directamente con el personal, se analiza la suma de los niveles de PLEX, APEX, LTEX. Considerando que la experiencia en el	0.87

	diseño de bases de datos es amplia además de analizar que el grueso de las operaciones se realiza en SQL pues la interfaz es puramente visual, se estableció un valor alto para este multiplicador.	
FCIL	Relacionado directamente con los atributos del proyecto, se analiza la suma de los niveles de TOOL, SITE. Analizando el dominio de los instrumentos modernos de programación y que la aplicación no es distribuida, se establece bajo estos criterios un nivel alto.	0.87

Cálculo de Esfuerzo

El esfuerzo es la cantidad de tiempo que una persona invierte trabajando en el desarrollo de un proyecto durante un mes. La sigla que lo representa es PM. **[8]**

$$PM = A \times ((Size)^E) \times \prod_{i=1}^7 EM_i$$

Donde A= 2.94 es una constante que se utiliza para capturar los efectos multiplicativos en el esfuerzo requerido de acuerdo al crecimiento del tamaño del software, Size es el tamaño estimado del software en miles de líneas de código y EM es la productoria de los multiplicadores de esfuerzo (en este caso se analizarán los que corresponden al modelo post arquitectura). E es un valor denominado Factor escalar, el cual tiene un impacto exponencial en el esfuerzo y se calcula usando la siguiente fórmula.

$$E = B + 0.01 \times \sum_{i=1}^5 SF_i$$

Donde SF es la sumatoria de los factores de escala (PREC, FLEX, RESL, TEAM, PMAT) los que indican las características que el proyecto presenta en lo que a su complejidad y entorno de desarrollo se refiere, B = 0.91 es un valor constante.

$$E=1.081$$

$$SF=17.1$$

$$EM=0.89$$

$$\text{Size}=9025/1000=9,025$$

$$PM = 2.94 * ((9,025) ^ 1.081) * 0.89 = 28.2 \text{ hombres / mes}$$

Cálculo el tiempo de desarrollo

$$Tdev = C * ((PM) ^ F)$$

Donde C = 3.67 es un valor constante, D = 0.24 es otro valor constante y F se calcula mediante la fórmula:

$$F = D + 0.2 * (E - B)$$

$$F = 0.24 + 0.2 * (1.081 - 0.91) = 0.2742$$

$$Tdev = 3.67 * ((28,2) ^ 0.2742) = 9,17 \text{ meses} \approx 9 \text{ meses}$$

Cálculo de la cantidad de hombres

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 24.7 / 9$$

$$CH = 2.77 \approx 3 \text{ Hombres}$$

Como la cantidad de hombres real es 2, se tiene:

$$TDEV = PM / CH_{real}$$

$$TDEV = 25/2$$

$$TDEV = 12 \text{ meses}$$

5.3. Costo del proyecto

El costo del proyecto se determina de la manera siguiente:

$$\text{Costo} = \text{CHM} * \text{PM}$$

Donde CHM es el costo por hombres/mes y se calcula:

$$\text{CHM} = 2 * \text{SP} = 2 * 198 = 396$$

SP es el salario promedio. En este caso se tomó como salario promedio el de un recién graduado de la especialidad de Ingeniería informática.

$$\text{Costo} = 396 * 28,2 = 11167.2 \text{ pesos}$$

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo	24.7 h/mes
Tiempo de desarrollo	12 meses
Cantidad de hombres	2 hombres
Costo	11167.2 pesos
Salario medio	198

5.4. Beneficios tangibles e intangibles

Beneficios tangibles

- Con la disponibilidad de una información más exacta, se puede llevar el nivel de servicio de los productos en tienda a un 85% como mínimo.
- En el primer cuatrimestre del año DITA ha vendido con un promedio de venta diario minorista (PVD) aproximadamente de 70000.00 USD. Se estima que el nivel de servicio promedio de los productos para la venta, está alrededor del

65%. De llevarlo al 85%, el PVD aumentaría a 81000.00 USD como mínimo, es decir un 15% aproximadamente.

- Hoy se tienen en existencia 15.00 MMUSD en inventario, este debería ser como promedio de 10.00 MMUSD para las necesidades de la Sociedad. Con la disponibilidad de la información ayudaría a bajar este nivel de inventario hasta cerca del nivel óptimo, en un período de 6 meses, por concepto de gastos financiero nos ahorraríamos 300000.00 USD.
- La Sociedad DITA pagó en el año 2003 más de 65000 por concepto de estadía de contenedores. En el año 2004 este importe fue de aproximadamente 59700 USD, causado por la puesta en marcha de un sistema de planificación. Con los métodos propuestos se estima que estos costos disminuyan en un 20% lo que origina un ahorro de 11900 USD. También disminuirían otros gastos como los de almacenamiento, manipulación, entre otros.

Existen otras medidas que pueden ser cuantificadas, que por falta de información o conocimientos no serán pero son beneficios tangibles. Dentro de esto están:

- Debido a el aumento de la eficiencia con se trabajaría, implicaría un aumento del nivel de servicio sin aumentar el stock de seguridad.
- Por la causa antes mencionada se disminuirían las rupturas de stock.
- Se disminuye el ciclo logístico.

Beneficios intangibles

El beneficio de la utilización y desarrollo del sistema propuesto se refleja en los siguientes aspectos:

- Existencia de procedimientos y orígenes de datos unificados para los análisis y la toma de decisiones en las diferentes áreas de responsabilidad (tiendas, distribuidoras, dirección de la sociedad), lo que ayuda a encontrar un lenguaje único y disminuirá las discrepancias e inculpaciones por mala calidad de la información.

- Los usuarios experimentan facilidades en cuanto al uso y mejor ajuste a sus necesidades con respecto al trabajo manual o al sistema existente, que no se ajusta a las necesidades actuales.
- Los pronósticos se realizarán a partir de previsiones que a partir de los métodos utilizados para su cálculo, proveen a la sociedad de resultados con un alto nivel de confiabilidad, que demuestran la eficiencia de los procedimientos.
- Mayor nivel de información en todos los eslabones de la cadena de suministro que propicie la creación de una cultura de colaboración en toda la entidad.
- Mayor satisfacción del cliente final.

5.5. Análisis costo beneficio

Como se ha explicado con anterioridad, los ingresos la Sociedad DITA S.A. se deben fundamentalmente a la prestación de servicios y a las ventas de sus líneas de productos, tanto minorista como mayorista. Por esta razón constituye un aspecto de suma importancia, realizar una planificación sustentada en la demanda real de los productos en el mercado.

La mala planificación de las compras que realiza la Sociedad, provoca las Rupturas de Stock causando pérdidas de ingresos. Como se ha demostrado anteriormente, con los ahorros ocasionados por el empleo de nuevas técnicas para determinar las previsiones de la demanda y el aumento de las ventas, en un período de tiempo relativamente corto (aproximadamente 3 meses), la Sociedad se recuperará de la inversión efectuada.

5.6. Conclusiones

Del estudio de factibilidad realizado en este capítulo se determinó que el presente proyecto tendrá un esfuerzo de 28.2 hombres/mes, un tiempo de desarrollo aproximado de doce meses para dos personas desarrollando el mismo y un costo de \$11 167.2 pesos considerando un salario mensual de 198.00 pesos.

Teniendo en cuenta la investigación realizada de los costos de los sistemas similares en el mundo que puede ser de hasta 1000 dólares y que la realización de este por la

Sociedad Dita costaría \$11 167.2 pesos solamente, además de los beneficios que ofrece la realización del mismo desde el punto de vista de ahorro de dinero al país que actualmente se pierde por problemas de incongruencia en la información, entre otras cosas mencionadas anteriormente, se concluye que es factible desarrollar el producto y que por tanto se debe proceder con la implementación.

CONCLUSIONES

El sistema desarrollado y para el cual se ha realizado el estudio anterior, constituye una herramienta práctica y útil para solucionar los problemas existentes en el ciclo de planificación de la Sociedad Dita S.A., tales como: la determinación de la demanda de los productos, la cual actualmente se calcula a través de métodos elementales, donde el criterio del planificador constituye el componente fundamental para la obtención de los resultados.

Se argumentó el uso de diferentes herramientas y tecnologías de punta en el mercado involucradas en el proceso de la implementación de la aplicación, concluyendo, que el sistema tendrá una interfaz Web, programada en lenguaje C# y como Sistema Gestor de Base de Datos se seleccionó el SQL Server y un servidor Internet Information Server para publicarlo.

Se realizó el análisis y diseño, siguiendo la lógica del lenguaje de modelación UML para Web, el cual incluye desde la etapa de Ingeniería de Requerimientos hasta la de Pruebas (que no fue tratada en este trabajo); aprovechando al máximo el conjunto de herramientas que este brinda y creando una guía de secuencias o pasos lógicos, que permiten hacer un estimado bastante aproximado del alcance y complejidad de los sistemas informáticos que se desarrollan.

Tomando en cuenta que se han implementado otras soluciones, tratando de suplantar la necesidad de información sustentada en la demanda real del mercado, es importante aclarar que algunas han tenido cierto grado de aceptación, pero no han logrado procesar toda la información requerida; además de mostrar un ambiente poco agradable al usuario, en el cual la manipulación constituye un proceso engorroso, y retrasa la planificación de las previsiones de ventas.

Es válido mencionar que la Sociedad pagó en el año 2003 más de 65000 USD por concepto de estadía de contenedores y se ha estimado que con la utilización de los métodos propuestos, estos disminuyan en un 20%, originando un ahorro de 11900 USD.

En la medida en que se avanzaba en la implementación del sistema, hubo requerimientos del usuario que cambiaron, por lo que fueron actualizados los artefactos de análisis y diseño, para reflejar estos cambios, contando siempre con la fiscalización del mismo.

RECOMENDACIONES

Continuar trabajando en el análisis del sistema para agregarle nuevos módulos que permitan la automatización de otras tareas.

Investigar y profundizar en la utilización de otras técnicas, que puedan utilizarse para calcular la demanda de los productos en determinados períodos de tiempo, tales como la implementación de métodos basados en redes neuronales.

A la hora de realizar el pronóstico se utilizan datos que ya fueron almacenados con anterioridad. Es importante destacar que se hace necesaria la consolidación de esta información para poder procesarla de manera efectiva.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Acerca de ASP.NET, http://www.ciberaula.com/curso/aspnet/que_es/, 14/05/04.
- [2] Alexander Chigrik, SQL Server 2000 vs MySQL version 4.1,
http://www.mssqlcity.com/Articles/Compare/sql_server_vs_mysql.htm, 14/05/04
- [3] Álvarez Cárdenas, Dra. Sofía, Metodología ADOOSI Versión 5: Metodología para el desarrollo de aplicaciones con tecnología orientada a objetos utilizando notación UML (Unified Modeling Language), Centro de Estudios de Ingeniería y Sistemas (CEIS).
- [4] Anónimo, Elección de la tecnología,
http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/produccion1/tema3_3.htm, 12/04/04.
- [5] Anónimo, Que es un servidor Web,
<http://eo.ccu.uniovi.es/llamaquique/virtual/recursos/comun/webHTML/servidorweb/servidorweb.htm>, 16/06/04.
- [6] Anónimo, Introducción al ASP, <http://www.darna.ws/cursos/asp/Intro.htm>, 14/05/04.
- [7] Chen, P.P. (1976). The entity – relationship model: toward a unified view of data. ACM Transaction on Database System, 1(1).
- [8] Ellis Horowitz , “Cocomo II” Universidad de California
- [9] Evans, Gary. “A simplified approach to RUP” <http://www-106.ibm.com/developerworks/rational/library/354.html>
- [10] González, Anaisa. Modelamiento del Negocio. Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS).
- [11] González, Anaisa. Modelamiento del Sistema. Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS).
- [12] González, Anaisa. Modelamiento del Implementación. Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS).

- [13] González Seco, José Antonio. "El lenguaje de programación C#". Documento en formato digital. 2001. <http://www.josanguapo.com/>
- [14] Hullman, J.D. Principles of Database Systems. Vol. I. Eighth Edition. Computer Science Press. 1995.
- [15] Internet Information Server 5.0, Microsoft Corporation. *"Microsoft Windows 2000 Server Documentation"*
- [16] Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh, El proceso unificado de desarrollo de software. Addison Wesley 2000.
- [17] James Marshall, El CGI Hecho Realmente Fácil, <http://www.jmarshall.com/easy/cgi/spanish/>, 16/05/05.
- [18] Jesús Torres, Diseño Web, <http://www.jesus.sustam.com/xesserv.htm>, 12/04/04.
- [19] Los 25 productos más populares, http://www.preciomania.com/home_mostpop.php/catzero=32/, 16/06/04.
- [20] Luis Nuñez, Programación Orientada a Objetos, Oracle y SQL Server, <http://www.monografias.com/trabajos4/basesdatos/basesdatos.shtml>, 14/05/04.
- [21] Martínez, J. Sistema Docente Integral. I Taller Nacional de Gestión Universitaria, Ciudad de la Habana, octubre de 2003.
- [22] Macromedia Dreamweaver 2004, <http://www.faq-mac.com/mt/archives/008257.php>, 5/05/04.
- [23] Macromedia, Las 10 características nuevas más importantes, <http://www.macromedia.com/es/software/dreamweaver/productinfo/newfeatures/>, 15/05/04.
- [24] Microsoft Corporation, Introducción a Outlook Web Access, <http://master.sclc.ecosur.mx/exchweb/help/SPA/ie5/ONE.htm>, 16/05/04.
- [25] Microsoft Corporation, Exponer una respuesta en una carpeta pública, <http://master.sclc.ecosur.mx/exchweb/help/SPA/ie5/Pfreplypost.htm>, 16/05/04.

- [26] Microsoft Corporation, Mejoras de Seguridad en Microsoft Exchange Server 2003, http://www.microsoft.com/spain/servidores/exchange/techinfo/seguridad/seguridad_e03.asp, 16/05/04.
- [27] Microsoft Corporation, Productividad mejorada de los desarrolladores, <http://www.microsoft.com/spain/servidores/sql/productinfo/improve.asp>, 16/06/04.
- [28] Microsoft Corporation, Información General Acerca del Producto, <http://www.microsoft.com/latam/sql/evaluation/overview/default.asp>, 14/05/04.
- [29] Natxo Mendez, Comparando JSP con ASP, <http://www.desarrolloweb.com/articulos/832.php>, 14/05/04.
- [30] Rational Corporation. Lo nuevo de Rational Rose 2000. 2000. <http://www.abists.com.mf/Fabs/Rational/notasTK>. (17/01/2002)
- [30] Rubén Alvarez, Concepto de páginas dinámica, <http://www.desarrolloweb.com/articulos/237.php?manual=7>, 23/02/04.
- [31] Sanguinetti Corabel , Manejadores de Bases de Datos, <http://www.monografias.com/trabajos13/trsqlinf/trsqlinf.shtml#ORACLE>, 14/05/04.
- [32] Sistema Comercial: Manual del usuario. Sociedad Meridiano, Dita, Continental. Ciudad de la Habana, 2003.
- [33] SQL Server 2000, Microsoft Corporation *"Home de Microsoft SQL Server"* <http://www.microsoft.com/spain/servidores/sql/default.htm>, (25/05/2002).
- [34] Software Engineering Institute, Calidad, <http://www.ne.com.co/html/esp/calidad.html>, 14/05/04.
- [35] Techniks Soluciones Web, http://www.menendezpoo.com/pags/tks/docs/it_soluciones_web.php, 21/01/04.
- [36] Toolsgroup. La Panificación integrada en SCM. 2003.

Glosario de términos

Punto de Pedido: Nivel de inventario a partir del cual se dispara la necesidad de compra del surtido.

PBC: Propuesta bruta de compras, reporte de las necesidades de los productos para períodos de tiempo futuros.

PVD: Promedio de ventas diario de los surtidos.

Agregado: Forma de clasificación y agrupamiento de los diferentes surtidos, por lo que los planificadores de la Sociedad tienen asignados un grupo de ellos en los que se incluyen sus líneas de productos. Existe a partir del producto, el agregado 4 que es su descripción más específica, después el 3, el 2, el 1 y la subcuenta a la que pertenecen.

Anexos
