

**Universidad de las Ciencias Informáticas**  
**Facultad 4**



**Título: Análisis y Diseño de un sistema de apoyo a la toma de decisiones a partir de estados financieros en el Banco Nacional de Cuba.**

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

**Autor(es): Yelenis Pérez Olano.**

Madelaine Rodriguez Avila.

**Tutor(es): Ing. José Antonio Sánchez Imbert**

**Junio 2010**



*"Si el presente es de lucha, el futuro es nuestro."*

*Ernesto Guevara*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser autor del presente Trabajo de Diploma y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Yelenis Pérez Olano

---

Firma del Autor

Madelaine Rodriguez Avila

---

Firma del Autor

Ing. José Antonio Sánchez Imbert

---

Firma del Tutor

AGRADECIMIENTOS

*A la Revolución y a nuestro Comandante Fidel Castro por habernos dado el privilegio de estudiar en esta universidad de excelencia.*

*A Bello por su apoyo incondicional, por tutoriar nuestra tesis y brindarnos su mano cuando la necesitamos. De todo corazón gracias.*

*A la oponente porque pesar de hacernos pasar por duros momentos, fue quien nos permitió hacer una tesis con calidad. De veras te lo agradecemos.*

*A tribunal y al tutor por ayudarnos a desarrollar nuestro Trabajo de Diploma.*

*Yelenis y Madelaine.*

*Yelenis:*

*A mi mamá por darme su apoyo incondicional, por todo el amor, comprensión y confianza depositada en mí. Por vivir junto conmigo cada momento de alegría, tristeza, emoción y nostalgia en estos años de la carrera. Por no darse por vencida aun cuando las esperanzas eran mínimas.*

*A Yunier por confiar en mí, verme como el ejemplo a seguir, estar cuando más lo necesite, por no negarme nunca su apoyo, por ser mi hermano, mi amigo y mi razón de ser.*

*A mi padrastro por guiarme, educarme, quererme como su hija y por ser el mejor padre del mundo.*

*A mi hermano Andrés por quererme, protegerme y confiar en mí.*

*A mis abuelos que aunque no estén hoy para vivir este lindo momento quiero agradecerles porque fueron quienes me enseñaron a luchar por mis sueños, a no darme por vencida y por enseñarme a que siempre se puede más.*

*Al viejí, Made, los abuelos en fin a mi familia de aquí por acogerme en sus casa como una hija, nieta, hermana a ustedes mucho que agradecerles por decirme lo que podía hacer o no, por soportar mis malcriadeces, por tanto amor y cariño, siempre estarán en mi corazón, los quiero mucho.*

*A mis amigos de siempre Alexis, Oraís, Magalís por estar en las buenas y malas.*

*A mis amigas de estos años Dalay, Nímia, Alianet, Yusimí, Lisney, Yuslin, Magdanís, Yaniris, Yení y Yasleínis por quererme, ayudarme, darme un consejo cuando lo necesite, por estar en las buenas y malas.*

*A alguien que me quiere como una hermana, que me va a extrañar cuando me vaya, que estuvo a mi lado en noches de desvelo, que ha vivido cada detalle de mi tesis. A tí Rodney muchas gracias.*

*A Mindalia, Panchito, Adrian, Yandy y Juli por los buenos momentos que pasamos juntos, por hacerme más amena y placentera la estancia en la escuela.*

*A Ernesto por ayudarme, darme su apoyo y por ser mi amigo. Te voy a querer siempre*

*A mis amigos los sonidistas: Yoel, El mají, Emilio, Omarito y Darwin por estar cuando los necesite, por alegrarme en momentos de angustia.*

*A Madelaïne mi compañera de tesis por estar en los buenos y malos momentos.*

*A todos los que un día me extendieron la mano, me dieron un consejo o aportaron un granito de arena para que hoy me hiciera ingeniera. A todos muchas gracias.*

*Madelaine*

*A Aramis y Dannier porque sin la ayuda de ellos no hubiese podido concluir programación.*

*A Yusimí por ser mi amiga incondicional.*

*A Panchito, Rodney y Yandy por ayudarme siempre cuando los necesito.*

*A Ernesto por soportar mis malcriadeces y quererme como lo hace.*

*A mi compañera de tesis por haber sido una buena amiga todos estos años.*

*A Yordanis Pupo por haber creído en mí.*

*Y a todos los que de una forma u otra me ayudaron a concluir los estudios.*

**DEDICATORIA**

*Yelenís*

*A mí mamá, padrastro, a la memoria inolvidable de mis abuelos y a mis hermanos  
Yunier y Andrés. A todos por tanto amor y cariño.*

*Madelaine*

*A mí mamá, mi papá y mis hermanas por quererme y tenerme siempre presente a  
pesar de la distancia.*

*A mi prima Elisabeth por acogerme como a una hermana.*

**RESUMEN**

Los sistemas de análisis financieros han sido una de las soluciones informáticas que han estado disponibles en el sector bancario desde hace algún tiempo. Dado el aumento en la complejidad de las operaciones bancarias, en la actualidad es una necesidad inminente garantizar la integridad y el trabajo con la información generada.

El presente trabajo de diploma pretende hacer un estudio sobre los análisis de estados financieros, los métodos y técnicas utilizadas para la adecuada definición de los requisitos funcionales, así como los sistemas existentes en Cuba y en el mundo, que posibilitan la toma de decisiones a partir de los estados financieros y el impacto de su utilización en el apoyo a la toma de decisiones. Se realizará el análisis y diseño de un sistema que cumpla con todas las funcionalidades que requiere el Banco Nacional de Cuba, agrupando todas las necesidades existentes en el mismo.

**Palabras claves**

*Estados financieros, requerimientos, toma de decisiones.*



ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN .....   | 1  |
| CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....                               | 4  |
| 1.1 Introducción.....  | 4  |
| 1.2 Estados financieros.....   | 4  |
| 1.3 Análisis de estados financieros.....                               | 4  |
| 1.4 Banco .....  | 4  |
| 1.5 Métodos de análisis.....   | 5  |
| 1.6 Clasificación de los métodos de análisis.....                      | 5  |
| 1.6.1 Análisis horizontal:.....  | 5  |
| 1.6.2 Análisis vertical:.....  | 5  |
| 1.7 Técnicas de análisis de los estados financieros.....               | 6  |
| 1.7.1 Técnica 1 "Modelo de DUPONT":.....                               | 6  |
| 1.7.2 Técnica 2 "Los ratios o razones financieras":.....               | 7  |
| 1.7.3 Técnica 3 "Análisis del Capital de Trabajo":.....                | 13 |
| 1.7.4 Técnica 4 "Análisis de la Rentabilidad":.....                    | 14 |
| 1.7.5 Técnica 5:"Estados financieros comparativos":.....               | 15 |
| 1.7.6 Técnica 6: " Método gráfico":.....                               | 16 |
| 1.8 Sistemas informáticos para el análisis de estados financieros..... | 16 |
| 1.9 Tecnologías, notación, técnicas, lenguajes y herramientas.....     | 18 |
| 1.9.1 Metodología de desarrollo de software.....                       | 18 |
| 1.9.2 Notación BPMN (Business Process Modeling Notation).....          | 20 |
| 1.9.3 UML.....   | 20 |
| 1.9.4 Elicitación Requisitos (ER).....                                 | 21 |
| 1.9.5 Técnicas de la Elicitación de Requisitos (TER).....              | 21 |
| 1.9.6 Especificación de Requisitos (ER).....                           | 22 |
| 1.9.7 Técnicas de la Especificación de Requisitos (TERS).....          | 22 |
| 1.9.8 Validación de Requisitos (VRE).....                              | 23 |
| 1.9.9 Técnicas de la Validación de Requisitos (TVR).....               | 23 |
| 1.9.10 Visual Paradigm.....  | 24 |

|  |           |
|--|-----------|
| 1.10 Ambiente de Desarrollo.....   | 24        |
| 1.10.1 Lenguaje de programación Java. ....                                     | 24        |
| 1.10.2 Dojo Toolkit.....   | 25        |
| 1.10.3 Spring Framework. ....  | 25        |
| 1.10.4 Hibernate. ....   | 26        |
| 1.10.5 SQL Server 2005. ....   | 26        |
| 1.10.6 ER/Estudio.....   | 26        |
| 1.10.7 Jfreechart.....   | 26        |
| 1.10.8 Jcommon .....   | 27        |
| 1.11 Conclusiones parciales. ....  | 27        |
| <b>CAPÍTULO 2: MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIO. ....</b>                       | <b>28</b> |
| 2.1 Introducción.....  | 28        |
| 2.2 Procesos del Negocio. ....   | 28        |
| 2.2.1 Trabajadores.....  | 28        |
| 2.2.2 Artefacto. ....  | 28        |
| 2.2.4 Reglas del Negocio.....  | 29        |
| 2.2.5 Mejoras del proceso a automatizar.....                                   | 29        |
| 2.2.6 Diagrama de Flujo de Datos. ....   | 30        |
| 2.3 Conclusiones parciales. ....   | 31        |
| <b>CAPÍTULO 3: ELICITACIÓN, ESPECIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE REQUISITOS.....</b> | <b>32</b> |
| 3.1 Introducción.....  | 32        |
| 3.2 Requerimientos Funcionales (RF).....                                       | 32        |
| 3.4 Modelado del sistema. ....   | 33        |
| 3.4.1 Patrones de Casos de Uso. ....   | 33        |
| 3.4.2 Definición de actores del sistema. ....                                  | 34        |
| 3.4.3 Definición de casos de uso del sistema.....                              | 34        |
| 3.4.4 Descripción de casos de uso del sistema.....                             | 35        |
| 3.5 Validación de los requerimientos funcionales. ....                         | 41        |
| 3.7 Conclusiones parciales. ....   | 44        |

|   |    |
|---|----|
| CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y DISEÑO.....                                  | 45 |
| 4.1 Introducción.....   | 45 |
| 4.2 Análisis.....   | 45 |
| 4.2.1 Definición del modelo de paquetes del análisis.....           | 45 |
| 4.2.2 Definición del modelo de clases del análisis.....             | 46 |
| 4.2.3 Diagramas de Colaboración del Análisis.....                   | 48 |
| 4.3 Diseño.....   | 48 |
| 4.3.1 Descripción de la arquitectura propuesta.....                 | 48 |
| 4.3.2 Aplicación de patrones de diseño.....                         | 51 |
| 4.3.3 Diagrama de clases del diseño.....                            | 52 |
| 4.3.4 Diagrama de interacción del diseño.....                       | 54 |
| 4.3.5 Modelo lógico de datos (diagrama de clases persistentes)..... | 55 |
| 4.4 Conclusiones parciales.....                                     | 56 |
| CONCLUSIONES.....   | 57 |
| RECOMENDACIONES.....  | 58 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                                     | 59 |
| BIBLIOGRAFÍA.....   | 62 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS.....   | 66 |

## **INTRODUCCIÓN**

La consolidación de los estados financieros como perfil del área genérica de la contabilidad, es relativamente joven, apareciendo en la última década del siglo XIX, como consecuencia de la concentración de la producción y de los capitales en el desarrollo del modo de producción capitalista.

Actualmente el complejo mundo de los negocios está caracterizado por el proceso de globalización bancaria. El análisis de estados financieros cumple un rol muy importante al producir datos indispensables para los dueños y gerentes de negocios que necesitan tener información actualizada para tomar las decisiones correspondientes sobre sus futuras operaciones. El ejecutivo financiero se convierte en un tomador de decisiones sobre aspectos tales como: dónde obtener los recursos, en qué invertir, cuáles son los beneficios o utilidades del banco, cuándo y cómo se le debe pagar a las fuentes de financiamiento.

Los sistemas automatizados han tenido gran importancia para auxiliar el análisis de estados financieros. El volumen de información y la complejidad de su procesamiento se han convertido en una herramienta útil para el análisis y toma de decisiones.

Cuba ha incorporado estas tecnologías en los bancos nacionales. El Banco Nacional de Cuba (BNC) utiliza el Sistema Automatizado para la Banca Internacional de Comercio (SABIC), está concebido con una arquitectura cliente/servidor en MS-DOS, que satisface las necesidades de procesamiento de datos. Sin embargo para la realización del análisis de los estados financieros está muy limitado, pues no cuenta con funcionalidades para ello. El análisis se realiza obteniendo reportes y haciendo una búsqueda manual de la información, lo que hace que la ejecución de esta actividad dure un mes por cada trimestre.

De acuerdo a la situación descrita se identifica como **problema científico**: Cómo realizar el análisis de estados financieros de manera eficiente que favorezca la toma de decisiones en el Banco Nacional de Cuba.

El **objeto de estudio** lo constituye el proceso de toma de decisiones.

Teniendo como **campo de acción** el proceso de toma de decisiones a partir de estados financieros para el BNC.

Para darle solución al problema planteado se define como **objetivo general** realizar el análisis y diseño de un sistema de apoyo a la toma de decisiones a partir de estados financieros en el Banco Nacional de Cuba.

Para dar cumplimiento a los objetivos se trazan las siguientes **tareas a realizar**:

- Estudiar los sistemas de análisis de estados financieros existentes.
- Investigar las técnicas para el análisis de los estados financieros.
- Identificar y caracterizar los procesos del negocio.
- Definir los requerimientos del sistema.
- Realizar la descripción de los casos de uso.
- Diseñar los requisitos funcionales del sistema.
- Realizar el modelo de análisis del sistema.
- Realizar el modelo de diseño del sistema.

Para lograr la comprensión y claridad de los contenidos de la investigación realizada se ha estructurado el documento en cuatro capítulos:

**Capítulo 1:** Fundamentación teórica: Se abordan conceptos importantes sobre los estados financieros. Se presenta un estado del arte de las funcionalidades que ofrecen algunos sistemas encargados de realizar el análisis de los estados financieros en el mundo y en Cuba. Se realiza el estudio de las principales características de las herramientas, tecnologías, metodologías y técnicas a utilizar para la captura de requisitos.

**Capítulo 2:** Modelado de procesos de negocio.

En este capítulo se realiza una caracterización del sistema; identificando trabajadores involucrados y artefactos dentro de los procesos del negocio. Se brinda una visión general del funcionamiento de los procesos del negocio relacionados con la toma de decisiones y se describen además los procesos del negocio.

**Capítulo 3:** Elicitación, especificación y validación de requisitos.

Se definen, especifican, validan y evalúan los requisitos funcionales. Se identifican los casos de uso del sistema y se realiza la descripción textual de cada uno de ellos. Se estructuran además los casos de uso sobre la base de los requisitos obtenidos.

### **Capítulo 4:** Análisis y Diseño.

Se analizan los casos de usos críticos, definiendo las clases del análisis para cada uno, así como la organización de los módulos mediante un diagrama de paquetes. En el diseño se esbozan todas las clases para cada uno de los objetos determinados y se propone un modelo de datos que sustente las clases desarrolladas.

### CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 1.1 Introducción.

El presente capítulo se centra en el estudio de los conceptos fundamentales referentes al análisis de estados financieros para un mejor entendimiento del problema a resolver, teniéndose en cuenta definiciones y características, así como las técnicas a utilizar para la adecuada definición de los requisitos funcionales. Se realiza un estudio de las funcionalidades de los sistemas existentes en el mundo y en Cuba para el análisis de los estados financieros, donde se describen las notaciones, las metodologías, tecnologías y herramientas de modelado a utilizar.

#### 1.2 Estados financieros.

Los Estados Financieros de una Empresa cualquiera que sea su naturaleza proporcionan a esta una información útil que les permita operar con eficiencia ante cual consideración es necesario de tener un registro de los acontecimientos históricos, en otras palabras desarrollar la Contabilidad en moneda nacional con la finalidad de proporcionar información financiera de la empresa y a terceras personas. (SALINAS)

#### 1.3 Análisis de estados financieros.

**El análisis de estados financieros:** es el proceso crítico dirigido a evaluar la posición financiera, presente y pasada, y los resultados de las operaciones de una empresa, con el objetivo primario de establecer las mejores estimaciones y predicciones posibles sobre las condiciones y resultados futuros. Consiste en la aplicación de un conjunto de técnicas e instrumentos analíticos a los estados financieros para deducir una serie de medidas y relaciones que son significativas y útiles para la toma de decisiones. Se centra en dos bases principales de conocimiento: el conocimiento profundo del modelo contable y el dominio de las herramientas de análisis financiero que permiten identificar y analizar las relaciones, factores financieros y operativos. (ELEON)

#### 1.4 Banco.

Los bancos son entidades que se organizan de acuerdo a leyes especiales y que se dedican a trabajar con el dinero, para lo cual reciben y tienen a su custodia depósitos hechos por las personas y las

empresas, y otorgan préstamos usando esos mismos recursos, actividad que se denomina intermediación financiera. (BANCAFACIL)

### 1.5 Métodos de análisis.

Los métodos de análisis se consideran como los procedimientos utilizados para simplificar, separar o reducir los datos descriptivos y numéricos que integran los estados financieros, con el objeto de medir las relaciones en un solo periodo y los cambios presentados en varios ejercicios contables. (GONZÁLEZ)

### 1.6 Clasificación de los métodos de análisis.

**1.6.1 Análisis horizontal:** Son aquellos en los cuales se analiza la información financiera de varios años. A diferencia de los métodos verticales, estos métodos requieren datos de cuando menos dos fechas o períodos.

*Entre ellos tenemos:*

- **Método de aumentos y disminuciones:** Consiste en analizar las diferentes cuentas del balance en dos períodos de tiempo distintos y analizar cuál ha sido el comportamiento de cada cuenta. (Licda. Iris Villalobos B., 2000 )(Juan Miguel Baritto Loreto, 2008)
- **Método de tendencias:** Consiste en observar el comportamiento de los diferentes rubros del Balance general y del Estado de resultados, para detectar algunos cambios significativos que pueden tener su origen en errores administrativos. (Nacional Financiera, 2010)
- **Método de Control Presupuestal:** Método de análisis cuya base principal es el presupuesto, el cual es comparado con las cifras reales que se obtienen durante un período determinado de tiempo.
- **Métodos Gráficos.**
- **Combinación de métodos.** (Juan Miguel Baritto Loreto, 2008)

**1.6.2 Análisis vertical:** Son aquellos en donde los porcentajes que se obtienen corresponden a las cifras de un solo ejercicio.

*De este tipo de método tenemos al:*



- **Método de Reducción de la información financiera.**
- **Método de Razones Simples.**
- **Método de Razones Estándar.**
- **Método de Por cientos integrales.** Consiste en analizar la situación financiera de una empresa basándose en su estructura financiera interna. (Nacional Financiera, 2010)(Juan Miguel Baritto Loreto, 2008)

### 1.7 Técnicas de análisis de los estados financieros.

Las técnicas de análisis más utilizadas en el análisis de los estados financieros son las siguientes:

**1.7.1 Técnica 1 "Modelo de DUPONT":** Este modelo descompone uno de los ratios de rentabilidad más utilizados, la rentabilidad sobre recursos propios (ROE), en varios componentes que nos ayudan a estudiar de dónde viene la mejora o el deterioro de la empresa. El estudio de estos componentes a lo largo del tiempo nos dará idea de cómo evoluciona el negocio de una compañía, la rentabilidad de sus activos y la gestión de su endeudamiento. (Financieros, 1998-2010)

#### Sistema de análisis DuPont

El sistema de análisis DuPont actúa como una técnica de investigación dirigida a localizar las áreas responsables del desempeño financiero de la empresa; el sistema de análisis DuPont es el sistema empleado por la administración como un marco de referencia para el análisis de los estados financieros y para determinar la condición financiera de la compañía.

El sistema DuPont reúne, en principio, el margen neto de utilidades, que mide la rentabilidad de la empresa en relación con las ventas, y la rotación de activos totales, que indica cuán eficientemente se ha dispuesto de los activos para la generación de ventas.

Se calcula así:

Análisis Dupont: Rentabilidad con relación a las ventas \* Rotación y capacidad para obtener utilidades.  
Donde: Rentabilidad con relación a las ventas (utilidad neta/ventas) y Rotación y capacidad para obtener utilidades (ventas/activo total)

Análisis Dupont = (utilidad neta/ventas)\*(ventas/activo total). (Giovanny E. Gómez, 2008)


**1.7.2 Técnica 2 "Los ratios o razones financieras":** Los Ratios, como parte esencial del Análisis Económico - Financiero, constituyen una herramienta vital para la toma de decisiones, facilitan el análisis, pero nunca sustituirán un buen juicio analítico. Sirven para obtener un rápido diagnóstico de la gestión económica y financiera de una empresa. Son números relevantes, proporcionales, que informan sobre la economía y el comportamiento futuro de la empresa. Los más usados generalmente se aglomeran en cuatro grupos: liquidez, endeudamiento, actividad y rentabilidad.

Entonces la fórmula del Análisis Dupont queda así:

A pesar de las ventajas que nos proporcionan los ratios, estos tienen una serie de limitaciones, como son:

- Dificultades para comparar varias empresas, por las diferencias existentes en los métodos contables de valorización de inventarios, cuentas por cobrar y activo fijo.
- Comparan la utilidad en evaluación con una suma que contiene esa misma utilidad. Por ejemplo, al calcular el rendimiento sobre el patrimonio dividimos la utilidad del año por el patrimonio del final del mismo año, que ya contiene la utilidad obtenida ese periodo como utilidad por repartir. Ante esto es preferible calcular estos indicadores con el patrimonio o los activos del año anterior. Siempre están referidos al pasado y no son sino meramente indicativos de lo que podrá suceder.

### Principales ratios para analizar estados financieros.

 **Ratios de Liquidez:** Se utilizan para el diagnóstico de liquidación de la empresa, es decir, la posibilidad de poder hacer frente a sus pagos a corto plazo. De ellos se derivan otros ratios:

- **Ratio de Liquidez General:** es la razón de activo circulante a pasivo circulante (pasivo a corto plazo). Nos permite medir la capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones a corto plazo, a partir de sus activos corrientes, en un momento determinado.

$$\text{Liquidez General} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo a Corto Plazo}}$$

Por lo general el Índice de Liquidez Total debe ser mayor que 1. Un valor entre 1.5 y 1.9 es aceptable. Puede llegar hasta en el orden de 2, pero su aceptabilidad depende del sector en que opere la empresa y de sus características.

Cuanto mayor sean sus resultados menores será el riesgo de la empresa y mayor será su solidez de pago en el corto plazo. (Financieros)

Por otra parte un valor muy alto de este índice prácticamente mayor que 2, supone como es lógico una solución de holgura financiera que puede verse unida a un exceso de capitales inaplicados que influyen negativamente sobre la rentabilidad total de la empresa.

Un valor de este índice menor que 1 indica que la empresa puede declararse en suspensión de pagos y deberá hacer frente a sus deudas a corto plazo teniendo que tomar parte del Activo Fijo. (Financieros)

- **Ratio de liquidez inmediata:** mide la capacidad de enfrentar las obligaciones más exigibles, o sea, las deudas a corto plazo sin la inclusión de las partidas menos líquidas.

$$\text{Liquidez Inmediata} = \frac{\text{Activo Circulante - Inventario}}{\text{Pasivo a Corto Plazo}}$$

Si la razón es menor que 1 existe una situación de peligro en la que es posible se presenten problemas para atender a los pagos. Si la razón sobrepasa a 1, hay que tener cuidado, se puede estar infrautilizando sus inversiones en disponible y realizable.

- **Ratio de liquidez disponible:** mide la capacidad de enfrentar las deudas a corto plazo sólo a partir de los disponible para pagar.

$$\text{Liquidez Disponible} = \frac{\text{Activo Circulante Disponible}}{\text{Pasivo a Corto Plazo}}$$

Si el valor del ratio es bajo, se pueden tener problemas para atender los pagos. Por el contrario si el ratio de disponibilidad aumenta mucho, puede existir disponibles ociosos, y por tanto, perder rentabilidad de los mismos. Como valor medio óptimo se podría indicar para este ratio el de 0,3 aproximadamente. (SANTOLARIA, 2002)

- **Ratio de solvencia:** mide la capacidad que presenta la empresa para enfrentar todas sus deudas, tanto a corto como a largo plazo.

$$\text{Solvencia} = \frac{\text{Activos Reales}}{\text{Financiamientos Ajenos}}$$

El activo real debe duplicar, al menos, las deudas totales, aunque un exceso podría indicar activos inmovilizados o poco financiamiento ajeno, lo que disminuirá el rendimiento de los capitales propios.

Si su valor es mayor que 1 la empresa posee suficientes garantías ante terceros ya que cumpliendo con todas sus obligaciones tanto en el corto como en el largo plazo, se queda aún con parte de sus Activos. Este índice debe ser mayor que 1 y un valor óptimo puede ser cualquier valor en el entorno de 2. Por todo lo anterior cuanto mayor es su valor, mejor es la garantía.

Si su resultado fuera menor que 1 puede decirse que la empresa no posee suficientes bienes para cumplir con sus obligaciones y se encontraría en los que suele llamarse Quiebra Contable o Técnica. Por eso este índice muchos autores también le suelen llamar como “Distancia a la Quiebra”. Un valor mayor que 2 puede afectar el desenvolvimiento de la empresa pues conlleva exceso de recursos que se traducen en afectaciones en la Rentabilidad de la empresa. (Financieros)

- ✚ **Ratio de tesorería o Solvencia Inmediata:** Mide la liquidez a corto plazo o la capacidad de la empresa para generar liquidez suficiente con el realizable y el disponible. (Financieros)

$$T = \frac{\text{Realizable} + \text{Disponible}}{P_c}$$

Valor idóneo: para evitar problemas de liquidez el valor del ratio ha de estar próximo a 1. Si es inferior existirá riesgo de suspensión de pagos, porque con los recursos a corto plazo la empresa no puede pagar todas sus deudas a corto plazo. Si el valor es muy superior a 1 existe un exceso de liquidez y recursos ociosos, es decir, la empresa tiene demasiados activos sin rendimiento.

- ✚ **Ratio de Garantía o Solvencia total o a Largo Plazo o de Distancia a la Quiebra:** Mide la capacidad total de la empresa para afrontar sus deudas.

$$G = \frac{\text{AREAL}}{\text{Exigible}} - \frac{\text{AT} - \text{AF}}{\text{Exigible}}$$

Valor idóneo: > 1 y aproximado a 2. Si es inferior a 1 existe riesgo de quiebra. (GUIJARRO, 2005-2006)

✚ **Ratio de Firmeza o Consistencia:** Representa el grado de seguridad que la empresa ofrece a los acreedores a largo plazo.

$$F = \frac{AF}{\text{Exigible a Largo Plazo}}$$

Cuando una empresa carece de liquidez y de solvencia, se encuentra en una situación de quiebra técnica.

✚ **Ratios de endeudamiento:** Se utilizan para diagnosticar sobre la cantidad y calidad de la deuda que tiene la empresa así como para comprobar hasta qué punto se obtiene el beneficio suficiente para soportar la carga financiera correspondiente.

En la siguiente razón se relacionan los financiamientos ajenos con los propios. La misma se puede expresar en veces o en tanto por uno, y si se multiplica por 100, se expresa en tanto por ciento.

$$\text{Ratio de endeudamiento} = \frac{\text{Financiamientos Ajenos}}{\text{Financiamientos Propios}}$$

Mientras menor sea su valor, más bajo será el grado de endeudamiento reflejándose en una estabilidad para la entidad. Este bajo grado de endeudamiento posibilita a la empresa poder acceder a nuevas fuentes de financiamiento. Un valor entre 0.5 y 1.5 puede considerarse aceptable. Si es mayor que 1.5 es preocupante y si pasa de 2 hay exceso de endeudamiento. (GONZÁLEZ)

$$\text{Ratio de endeudamiento} = \frac{\text{Financiamientos Ajenos}}{\text{Financiamiento Total}}$$

Observe que aquí se relaciona el financiamiento ajeno con el total, de esta manera se puede medir qué parte del financiamiento es a través de deudas. Se puede expresar igual que la anterior.

**De ellos se derivan:**

○ **Ratio de Autonomía:** Esta razón es la contrapartida del procedimiento mostrado anteriormente para medir el endeudamiento. Estudia la relación entre la financiación ajena y los fondos propios. Las empresas recurren a la financiación ajena o endeudamiento cuando la propia resulta insuficiente para

desarrollar su actividad y cuando la rentabilidad económica esperada de la inversión es mayor que el coste de financiación.

$$\text{Ratio de Autonomía} = \frac{\text{Financiamiento Propio}}{\text{Financiamiento Total}}$$

El valor óptimo oscila entre 0.7 y 1.5.

- **Ratio de Endeudamiento Total o Coeficiente de Apalancamiento:** Representa la cantidad de recursos ajenos que utiliza la empresa por cada unidad monetaria de fondos propios. Cuanto menor sea mejor será el sistema financiero de la empresa. El valor idóneo dependerá de la rentabilidad de las inversiones. (SANTOLARIA, 2002)

$$CAP = \frac{\text{Exigible}}{\text{Fondos Propios}}$$

✚ **Ratios de Actividad:** Las razones de actividad miden la efectividad con que la empresa emplea los recursos de que dispone. De ellos se derivan:

- **Rotación de Cuentas por Cobrar o Ciclo de Cobro:** Muestra la rapidez en que se convierten los recursos invertidos en cuentas por cobrar, es decir, el número de días que como promedio tardan los clientes en cancelar sus cuentas.

$$\frac{\text{Cuentas por Cobrar}}{\text{Ventas Netas a Crédito}} \times t \text{ (días)}$$

Un número de días bajo significa una recuperación rápida del dinero que adeudan los clientes. Un número de días alto, significa que la cartera es muy lenta, afectándose la capacidad de pago del negocio y desde luego su liquidez. Las cuentas con más de 30 días son negativas en sentido general.

- **Rotación de Cuentas por Pagar o Ciclo de Pago:** Expresa los días de compra pendiente de pago. Refleja el número de días promedio que se tarda en pagar a los proveedores.

$$\frac{\text{Cuentas por Pagar}}{\text{Costo de Ventas ó Compras}} \times t \text{ (días)}$$

Cuanto mayor sea este valor implica más financiación para la empresa. No obstante, hay que distinguir aquella que se produce por el retraso en el pago contra lo convenido con los proveedores. Esto es totalmente negativo por la informalidad que refleja y la falta de credibilidad ante los acreedores.

✚ **Ratios de rentabilidad:** Estas razones nos permiten evaluar las utilidades obtenidas con relación a las ventas, los activos o el capital. Se basan fundamentalmente en el rendimiento o utilidad generada por la inversión que mantienen a la empresa.

$$\text{Utilidad Netas a Ventas Netas} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}}$$

Esta razón mide el éxito con que la empresa ha cumplido sobre cada peso vendido.

$$\text{Rendimiento del Capital Contable} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Capital Contable}}$$

Mide la utilidad que se obtiene por cada \$ invertido por el propietario en un periodo dado.

$$\text{Rendimiento de Activo Total} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}}$$

Muestra que utilidad se generó por cada \$ de Activo Total.

$$\text{Ventas Netas a Activos Totales} = \frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activos Totales}}$$

Si la rotación es baja podría indicar que la empresa no está generando el suficiente volumen de ventas en proporción a la magnitud de su inversión.

$$\text{Ventas Netas a Activos Fijos} = \frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Fijo}}$$

Reconoce que cantidad de pesos de ventas pueden generarse por cada peso de activo fijo invertido.

En términos generales la rentabilidad es la relación que se establece entre lo que se ha invertido en una operación y el rendimiento económico que proporciona. Esta relación permite conocer el beneficio que corresponde por cada unidad monetaria invertida. Podemos relacionar el resultado con diversas masas patrimoniales, unas de carácter económico (masas de activo) y otras de carácter financiero (masas de

pasivo); de esta forma obtendremos los indicadores explicativos de la rentabilidad más importantes. (Financieros)

✚ **Rentabilidad económica:** Analiza la rentabilidad de la estructura económica de la empresa, es decir, del activo. Relaciona el beneficio obtenido por la empresa, antes del pago de intereses e impuestos con las inversiones totales realizadas en el activo.

$$\text{Rentabilidad – Económica} = \frac{\text{Baii}}{\text{Activo Total}}$$

Mide la capacidad de la empresa para generar beneficios. Se obtiene así el rendimiento obtenido por la empresa de cada unidad monetaria invertida. Es la tasa con la que son remunerados los activos. (SANTANDREU, 2000)

✚ **Rentabilidad financiera:** Mide la rentabilidad obtenida por los factores productivos respecto a los resultados obtenidos después de pagar intereses e impuestos (beneficio neto).

$$\text{Rentabilidad – Financiera} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Fondos Propios}}$$

La rentabilidad financiera depende de la rentabilidad económica, de la composición del patrimonio y del coste de las deudas.

$$\text{Coste Financiación Ajena} = \frac{\text{Gastos Financieros}}{\text{Exigible Total}} \rightarrow \text{Coeficiente de Financiación Ajena}$$

**1.7.3 Técnica 3 "Análisis del Capital de Trabajo":** El Capital Neto de Trabajo o Fondo de Maniobras, es un indicador de tipo financiero muy importante que toda empresa debe tener constantemente analizado, con el objetivo de conocer de dónde provienen y hacia dónde van sus flujos de efectivo e incluso con el objetivo de llegar a prever los movimientos futuros, de tal manera que se pudieran hacer predicciones del capital neto de trabajo presupuestado o necesario.

Se calcula determinando la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante, por tanto la existencia de capital de trabajo se vincula con la condición de liquidez general. (T. R. E. Y.)

**Capital de trabajo = Activo Circulante – Pasivo Circulante.**



El capital de trabajo ó fondo de maniobra también puede calcularse:

**F.M= Capitales Propios+ Pasivo a Largo Plazo - Activo Fijo**

O lo que es lo mismo:

**Fondo de Maniobra = Recursos Permanentes – Activo Fijo**

El resultado debe ser positivo, de no ser así, quiere decir que el activo fijo estaría financiado con pasivo a corto plazo, lo cual aumentaría la probabilidad de suspender pagos. Si es negativo indicará que a la empresa le hará falta financiación adicional para su fondo de maniobra. Esto suele ocurrir en empresas que les pagan a los proveedores mucho antes de cobrarles a los clientes.


**Análisis de la calidad del Capital de Trabajo.**

**Fondo de maniobra = Activo circulante - pasivo exigible c/p**

En principio:

- I. Fondo de maniobra < 0. Situación apurada de liquidez, ya que la empresa no cubre con su activo circulante las deudas que vencen en el próximo año.
- II. Fondo de maniobra = 0. Liquidez muy ajustada; el simple retraso en el cobro de un cliente puede hacer que la empresa no pueda atender sus pagos.
- III. Fondo de maniobra > 0. Situación adecuada. El fondo de maniobra debe ser positivo y en una cuantía suficiente para que la empresa disponga de un margen de seguridad. (S.L.)

**1.7.4 Técnica 4 "Análisis de la Rentabilidad":** Permite relacionar lo que se genera a través de la cuenta de pérdidas y ganancias con lo que se precisa, de activos y capitales propios, para poder desarrollar la actividad empresarial. Existen dos tipos de rentabilidad:

 **Rentabilidad económica:** El estudio de este ratio permite conocer la evolución y las causas de la productividad del activo de la empresa.

$$\text{Rentabilidad Económica} = \frac{\text{Utilidad Antes de Intereses e Impuestos}}{\text{Activos Totales}}$$

Un elevado rendimiento indicará mayor productividad del activo.

**Rentabilidad Económica = Rentabilidad de las ventas x Rotación de los Activos totales**

Si planteamos la ecuación a partir de las relaciones que la conforman:

$$\frac{\text{U.A.I.I}}{\text{Activos Totales}} = \frac{\text{U.A.I.I}}{\text{Ventas Netas}} \times \frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activos Totales}}$$

La rentabilidad económica mide el efecto sobre la gestión de ventas, costos y activos. (Financieros)

✚ **Rentabilidad financiera:** refleja el efecto del comportamiento de distintos factores; muestra el rendimiento extraído a los capitales propios, o sea, los capitales aportados por los propietarios.

$$\text{Rentabilidad Financiera} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Capitales Propios}}$$

Como mínimo ha de ser positiva y superior o igual a las expectativas de los accionistas. La gerencia financiera en la empresa debe profundizar en el análisis de la evolución de la rentabilidad financiera; por eso se debe emplear su ecuación fundamental:

$$\text{Rentabilidad Financiera} = \text{Rentabilidad de Ventas} \times \text{Rotación de los Activos Totales} \times \text{Endeudamiento}$$

Al plantear la ecuación con las relaciones que la conforman, tenemos:

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Capitales Propios}} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}} \times \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activos Totales}} \times \frac{\text{Activo Total}}{\text{Capitales Propios}}$$

El primer ratio es de margen, el segundo de rotación y el tercero de apalancamiento.

**1.7.5 Técnica 5: "Estados financieros comparativos":** Consiste en convertir las cifras absolutas de los estados financieros comparativos en cifras relativas de sí mismo, o sea, cada estado se reduce a un 100% y cada una de sus partidas relativas representará un determinado por ciento del total por lo que cada partida en lo individual tiene una relación con el total. Permite efectuar comparaciones horizontales, verticales o ambas.

✚ **Comparaciones verticales:** utilizan Porcentajes de Componentes, cuya finalidad es mostrar el tamaño relativo de cada partida o cuenta incluida en el total de los mismos.

✚ **Comparaciones horizontales:** emplean la de Porcentajes de Tendencias; para mostrar extensión y dirección de cambios ocurridos en las partidas de Estados Financieros de diferentes años, respecto al que se toma como base de la comparación.

**1.7.6 Técnica 6: " Método gráfico":** Este método consiste en mostrar la información financiera comparativa en gráficos para dar una facilidad de percepción al lector que no la proporcionan las cifras, índices, porcentajes y así se puede tener una idea más clara de los resultados obtenidos ya que las variaciones se perciben con mayor claridad.

**Los métodos gráficos** pueden ser:

- Cuadros o tablas numéricas relativas o totales.
- Gráficos o diagramas.
- Gráficos de barras.
- Gráficos de círculos (se emplean generalmente para por cientos).
- Gráficos de figuras de diferentes tamaños.

### 1.8 Sistemas informáticos para el análisis de estados financieros.

**En el mundo.**

✚ **FSA (*Financial Statement Analyzer*):** Realiza la revisión analítica de los registros de los estados financieros de una compañía. Realiza análisis de ratios, usando los informes anuales de las sociedades como fuente de información. Entiende los balances de situación, las cuentas de pérdidas y ganancias y los pies de página. (Suárez)

✚ **APEX (*Applied Expert Systems*):** Brinda asesoría en la toma de decisiones sobre inversiones, gestión de patrimonios, gestión de riesgo, gestión de tesorería y de créditos. Ayuda a los planificadores financieros a realizar la planificación financiera personal para individuos con rentas medias, entre \$ 25.000 y \$ 80.000. El sistema usa un cuestionario del cliente que puede prepararse con ayuda de la institución financiera o por el empleado. (Tomás)

✚ **VENTUREEXPERT:** Realiza un diagnóstico financiero de la empresa, análisis de rentabilidad, análisis de estrategias financieras y de riesgo. (Tomás)

✚ **MANAGERIAL ANALYZER:** es una herramienta única en su género, que le facilitará la confección, interpretación y realización del estudio y análisis total de la situación económico-financiera de la empresa; emitiendo un diagnóstico preciso y eficaz sobre la situación financiera de la misma. (GONZÁLEZ) Presenta entre otros análisis, un estudio comparativo de su sector a través de los 28 ratios, ello hará que pueda comparar su situación ante su competencia. El precio oscila entre 220.00 euros a 960.00 euros en dependencia de la versión deseada.

✚ **FINANALYSIS:** Entre los estados financieros de la empresa que desea analizar, automáticamente se obtienen las magnitudes necesarias para diagnosticar la situación económica financiera empresarial y la toma inmediata de las decisiones adecuadas. La nueva versión 2.0 permite analizar estados financieros completos formulados de acuerdo con el nuevo Plan General de Contabilidad (P.G.C. 2008). Cuesta 150,00 euros y permite analizar infinitas empresas y ejercicios, visualizar gráficos y enlazarlos con Microsoft Excel. (EMPRESARIALES, 2010)

✚ **GRUPO FINANCIERO BANORTE:** Es el producto Crediactivo Bonarte (la mejor forma de contar con apoyo financiero para su negocio), prestan hasta 3 meses de sus ventas, autorizan los créditos en 48 horas, pagan \$24.00 por cada \$1,000.00 de créditos y permiten elegir el destino de sus créditos. (BANORTE) Fue construido hace 2 años y tiene un plazo de 18 meses a 3 años. Su precio oscila entre 100 mil y 11 millones de pesos. Puede ser implantado en micro, pequeñas y medianas empresas de los sectores de la industria, comercio y servicios, no se requiere ser cliente del banco. Su garantía es hipotecaria u obligado solidario.

### En Cuba.

✚ **VERSAT SARASOLA:** Herramienta para la planificación económica, el control y el análisis de gestión. Está compuesto por 10 subsistemas o módulos. Permite llevar el control y registro contable individual de todos los hechos económicos que se originan en las estructuras internas de las entidades, así como exponer el estado financiero y toda la información económica y contable en este universo. Se estructura en un grupo de subsistemas en los cuales se procesan y contabilizan los documentos primarios, donde se anotan los movimientos, los recursos materiales, laborales y financieros que se utilizan en una entidad. Se logra establecer un proceso de interacción usuario-sistema. Rapidez y fiabilidad, a partir de la configuración del proceso de contabilización de los documentos primarios y de las propias posibilidades de trabajo contenidas en cada subsistema. (MSc. Marisel Sosa Porteiro, 2008)

✚ **SABIC (Sistema Automatizado para la Banca Internacional de Comercio):** La versión actual de dicho sistema utiliza Visual Fox Pro. Este ofrece funcionalidades tales como: Inicio y Cierre del día

contable, contabilización de las operaciones, actualización de clasificadores y usuarios. (Lourdes Cereza Tamargo, 2008)

Muchas de las funcionalidades de los sistemas existentes en el mundo se corresponden con los requerimientos que se necesitan para el desarrollo del futuro software, excepto la carencia de documentación, especialmente por cuestiones de seguridad y en muchos de los casos porque cuando dichos sistemas fueron creados las funcionalidades no fueron especificadas. Tienen un periodo de duración corto y un costo muy elevado. Nuestro país por estar bloqueado y no poseer grandes recursos naturales le es imposible beneficiarse de ellos.

La Dirección de Sistemas Automatizados del Banco Central de Cuba, se vio obligada a crear sistemas como el SABIC que ayuda al análisis de estados financieros pero que no es en la actualidad una solución bancaria. Muchas de las insuficiencias se deben a que está desarrollado sobre una tecnología obsoleta que no ofrece respuestas precisas y de gran complejidad como lo requieren las actividades bancarias que se producen actualmente, por lo tanto no sería útil beneficiarse de todos los requerimientos funcionales que exhibe.

### **1.9 Tecnologías, notación, técnicas, lenguajes y herramientas.**

Las tecnologías son la base fundamental para el desarrollo de cualquier sistema en la actualidad. Propician un avance en la utilización de metodologías que dirigen el proceso de desarrollo de software. Las notaciones y técnicas utilizadas permiten capturar los requerimientos funcionales que satisfagan las necesidades del cliente. Con el lenguaje de programación y las herramientas se desarrolla una solución funcional que satisfaga las necesidades de cada cliente o usuario final. Las tecnologías y metodologías utilizadas fueron definidas por el grupo de arquitectura del proyecto SAGEB<sup>1</sup>.

#### **1.9.1 Metodología de desarrollo de software.**

Es un proceso o conjunto de pasos y procedimientos que deben seguirse para el desarrollo de producto de software. Definen el “quién”, está haciendo “qué”, “cuándo” y “cómo” para alcanzar un determinado objetivo. Se compone de un conjunto de fases, etapas, actividades, restricciones y tareas asociadas a la

---

<sup>1</sup> Sistema Automatizado de Gestión Bancaria

producción del software. Su importancia radica en lograr un producto final con calidad. Existen metodologías tales como: XP<sup>2</sup>, Métricas 3<sup>3</sup>, RUP<sup>4</sup>, entre otras.

### 1.9.1.1 RUP.

Es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo a través del UML<sup>5</sup>. Sus características principales son: iterativo e incremental, centrado en la arquitectura y guiado por casos de uso. En su modelación define como sus principales elementos los trabajadores (“quién”), las actividades (“cómo”), los artefactos (“qué”) y el flujo de actividades (“cuándo”). Es orientado a objetos y está hecho para desarrollar grandes y complejos proyectos. (IVAR JACOBSON, 2000)

RUP divide el proceso en cuatro fases, y a su vez divide estas en iteraciones a través de las cuales se van obteniendo productos que posibilitan incrementos en el software. Las fases definidas son: Fase de Inicio, Fase de Elaboración, Fase de Construcción y Fase de Transición.

El ciclo de vida de RUP que se desarrolla en cada iteración, consta de dos disciplinas: Disciplina de Desarrollo que consta de: (IVAR JACOBSON, 2000)

- Modelamiento del negocio: Es donde se entienden los procesos del negocio.
- Requerimientos: Se trasladan las necesidades del negocio a un sistema automatizado.
- Análisis y Diseño: Se trasladan los requerimientos dentro de la arquitectura de software.
- Implementación: Se crea un software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.
- Pruebas: Se asegura que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.

Disciplina de Soporte que consta de:

---

<sup>2</sup>( Extreme Programming)

<sup>3</sup> (Metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información).

<sup>4</sup> (Proceso Unificado de Rational)

- Configuración y administración del cambio: Se guardan todas las versiones del proyecto.
- Administración del proyecto: Se administran horarios y recursos.
- Ambiente: Se administra el ambiente de desarrollo.

### **1.9.2 Notación BPMN (Business Process Modeling Notation).**

Como parte de la selección de herramientas para el desarrollo del sistema, se eligió BPMN como notación para todo el modelamiento del negocio. Basándose en que considera un único diagrama para la representación de los procesos. El empleo de BPMN permitió contar con una notación fácilmente entendible por los usuarios del negocio, favorece la interacción entre analistas y usuarios, permitiendo una mejor definición en los procesos del negocio. Mediante la definición de diagramas de procesos del negocio que ofrece BPMN, se desarrollan los procesos del negocio y los diagramas de flujos que evidencian la relación entre procesos y entidades del negocio. Se utiliza BPMN básicamente porque permite modelar diferentes contextos de manera apropiada, ya que posee una amplia gama de elementos que permiten detallar el negocio tan preciso y exacto como lo requiera la entidad que se está analizando. (ESPINOSA, 2009)

### **1.9.3 UML.**

El Lenguaje de Modelado Unificado UML, es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar cada una de las partes que comprenden el desarrollo de software. UML es una forma de modelar elementos conceptuales como: procesos de negocio y funciones de sistema, además de actividades concretas como, escribir clases en un lenguaje determinado, esquema de base de datos y componentes de software reusables.

Ventajas de UML:

- Produce un aumento en la calidad del desarrollo.
- Reduce los costos del proyecto.
- Mejora en un 50% o más los tiempos totales de desarrollo.
- Permite especificar la estructura y el comportamiento del sistema y comunicarlo a todos los integrantes del proyecto.

---

<sup>5</sup> (Lenguaje Unificado de Modelado)

- Brinda la posibilidad de obtener un "plano" del sistema.
- Facilita la documentación de las decisiones de la arquitectura del proyecto.
- Ofrece un mejor soporte a la planificación y control del proyecto.
- Ofrece mayor rigurosidad en la especificación.
- Permite realizar una verificación y validación del modelo realizado.
- Se pueden automatizar determinados procesos y permite generar código a partir de los modelos y viceversa. (RAMOS, 2009)

### **1.9.4 Elicitación Requisitos (ER).**

Es el proceso mediante el cual se identifican los problemas o conflictos de los procesos, enfocando la solución a las necesidades de los interesados. Los analistas del negocio son los responsables de esta actividad, tienen como meta completar una definición concreta y consistente de requerimientos. Muestra el conocimiento oculto sobre las necesidades propias de los clientes, usuarios y del sistema a desarrollar.

Antes de identificar los requisitos es necesario conocer los sistemas actuales tanto manuales como informatizados, sus aspectos negativos y positivos, además de conocer los procesos que están implicados en la organización en la que se aplicará el estudio.

La ER proporciona la interacción con los clientes y expertos del negocio con el objetivo de crear las primeras relaciones entre ellos y el equipo de desarrollo, y así obtener la información necesaria para determinar las necesidades reales de la organización, tanto explícitas como implícitas y el dominio del problema. (MIRANDA, 2010)

### **1.9.5 Técnicas de la Elicitación de Requisitos (TER).**

Durante la elicitación se aplicaran técnicas que permitan recuperar toda la información necesaria y posible para la identificación de requerimientos de software. Las técnicas que ayudaron a llevar a cabo esta actividad fueron:

- **Estudio de la documentación:** depende de la información almacenada por las entidades sobre los procesos y la terminología que se maneja en la misma. Esta técnica es utilizada para capturar requisitos, que luego deben ser validados por otras técnicas para su comprobación pues no se considera efectiva por sí sola.



- **Modelado de Negocio:** Describe el funcionamiento actual del negocio del cliente, es decir, sus procesos de negocio y es fundamental para la comprensión general de los mismos. Esta técnica se enfoca en la definición e identificación de los requerimientos funcionales.
- **Entrevistas:** Es la técnica más utilizada durante el proceso de obtención de los requisitos, ya que es la forma natural de entendimiento de los humanos. Es importante conocer el vocabulario del dominio del problema para lograr un buen entendimiento con el cliente. (MIRANDA, 2010)

### 1.9.6 Especificación de Requisitos (ER).

La especificación permite documentar los requisitos negociados utilizando las notaciones que sean necesarias para que todos los participantes la entiendan. El objetivo que se persigue es obtener un documento de especificación (ERS) que defina los requisitos que debe cumplir el sistema, así como las restricciones aplicables al diseño (software y hardware), abordando la descripción de qué hay que desarrollar y no cómo ni cuándo.

La obtención de una ERS de alta calidad es fundamental para asegurar que el software se corresponde con las necesidades del cliente. Para las ERS se han definido una serie de características deseables, dentro de las cuales se tienen las siguientes:

- **Correcta:** Todo requisito en la ERS contribuye a satisfacer una necesidad real.
- **No ambigua:** Todo requisito posee una sola interpretación.
- **Completa:** Todo lo que se supone que el software debe hacer está incluido en la ERS.
- **Internamente Consistente:** No existen subconjuntos de requisitos contradictorios.
- **Verificable:** Para cada requisito expresado en la ERS existe un procedimiento de prueba finito y no costoso para demostrar que el futuro sistema lo satisface.
- **Modificable:** Su estructura y estilo permiten hacer cualquier cambio a los requisitos fácilmente.
- **Precisa:** La ERS hace uso de valores numéricos para precisar las características del sistema.
- **Realizable:** Si dados los actuales recursos, la ERS se puede implementar.
- **Concisa:** La ERS debe ser lo más breve posible sin afectar a los atributos de calidad. (MIRANDA, 2010)

### 1.9.7 Técnicas de la Especificación de Requisitos (TERS)

Las técnicas utilizadas durante la especificación de requisitos son las siguientes:

- **Escenarios:** La técnica de los escenarios consiste en describir las características del sistema a desarrollar mediante una secuencia de pasos. La representación del escenario puede ser casi textual o ir encaminada hacia una representación gráfica en forma de diagramas de flujo. El análisis de los escenarios, hechos de una forma u otra, pueden ofrecer información importante sobre las necesidades funcionales del sistema.
- **Casos de uso:** Actualmente se ha propuesto como técnica básica del proceso RUP. Sin embargo, varios autores defienden que pueden resultar ambiguos a la hora de definir los requisitos, por lo que hay propuestas que los acompañan de descripciones basadas en plantillas o de diccionarios de datos que eliminen su ambigüedad. (MIRANDA, 2010)

En el presente trabajo se decidió utilizar la técnica casos de uso durante la ERS ya que las actividades resultan más prácticas, frecuentes y a la vez sumamente demostrativas.

### 1.9.8 Validación de Requisitos (VRE).

La validación de requerimientos constituye la etapa final, se nutre de las etapas anteriores, examinando las especificaciones para asegurar que todos los requisitos del sistema han sido establecidos sin imprecisión, que los errores detectados hayan sido corregidos, y que el resultado del trabajo se ajusta a los estándares y criterios de calidad establecidos para el proceso, el proyecto y el producto. Para el buen desempeño de la validación de los requisitos es necesaria la presencia de los clientes, usuarios y demás implicados, esto resulta una condición determinante en el éxito de la actividad.

### 1.9.9 Técnicas de la Validación de Requisitos (TVR)

Durante la validación de los requisitos se utilizaron dos técnicas fundamentales, las cuales se describen a continuación:

**Revisiones:** Esta técnica consiste en la lectura y corrección de la completa documentación o modelado de la definición de requisitos. Tiene como objetivos encontrar conflictos (defectos y/o contradicciones) en el producto que se revisa (casos de uso), de forma que puedan plantearse alternativas y los participantes aumenten su conocimiento sobre el producto en cuestión.

**Prototipo orientado a clientes y/o usuarios:** Es una técnica de validación que les ofrece a los usuarios hacerse una idea de la estructura de la interfaz del sistema que van a recibir. Es un modelo a escala

reducida de la solución final que sirve para verificar que las especificaciones han sido construidas de acuerdo a los requisitos del sistema. (MIRANDA, 2010)

Con la validación de los requisitos se pretende descubrir los problemas que el documento ERS pueda tener antes de comprometer recursos en su implementación. En esta investigación se seleccionaron las revisiones y prototipos orientados a clientes y/o usuarios como las técnicas a desarrollar en la validación de los requisitos.

### **1.9.10 Visual Paradigm.**

Es un estándar ampliamente utilizado en la industria de software para el modelado de los sistemas. Ayuda a los profesionales a visualizar, comunicar y aplicar sus diseños. Es una herramienta CASE<sup>6</sup> que utiliza UML como lenguaje de modelado que apoya el ciclo de vida completo de desarrollo del software, análisis, diseño, implementación y prueba. Ofrece un diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad, además presenta disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad; disponibilidad en múltiples plataformas. Brinda la posibilidad de exportar imágenes en formato jpg, png y svg.

### **1.10 Ambiente de Desarrollo**

El ambiente de desarrollo es el conjunto de herramientas, frameworks, tecnologías, versiones a usar y su integración, que intervienen en un proceso de desarrollo de software. (Areces González, 2008). Para el desarrollo del Módulo Análisis de Estados Financieros se proponen las tecnologías y herramientas definidas por el Banco.

#### **1.10.1 Lenguaje de programación Java.**

Java es un lenguaje de programación que ofrece diversas características como ser fácil de usar, es orientado a objetos, distribuido, proporcionando una colección de clases para su uso en aplicaciones de red, que permiten abrir sockets y establecer y aceptar conexiones con servidores o clientes remotos. Java es robusto ya que fue diseñado para crear software altamente fiable. Para ello proporciona numerosas comprobaciones en compilación y en tiempo de ejecución. Está diseñado para soportar aplicaciones que

---

<sup>6</sup> (Ingeniería de Software Asistida por Computación)

serán ejecutadas en los más variados entornos de red, desde Unix a Windows NT, pasando por Mac y estaciones de trabajo, sobre arquitecturas distintas y con sistemas operativos diversos.

### **1.10.2 Dojo Toolkit.**

Esta herramienta es un framework<sup>7</sup> que contiene APIs<sup>8</sup> y controles para ayudar al desarrollo de aplicaciones web. Incluye un sistema de empaquetado, los efectos visuales de la interfaz de usuario, abstracción de eventos, almacenamiento de APIs en el cliente, e interacción de APIs con AJAX. Dojo proporciona variadas opciones en una sola biblioteca haciendo un mejor trabajo que sustenta los nuevos y viejos Browsers, resolviendo los problemas de compatibilidad entre los navegadores. Tiene múltiples puntos de entrada, es independiente del intérprete y unifica estándares de codificación. (Bello, 2010)

### **1.10.3 Spring Framework.**

Es un framework de código abierto orientado al desarrollo de aplicaciones para la plataforma Java. Es el más popular y el más ambicioso de todos los framework de peso ligero. Es el único que interviene en todas las capas arquitectónicas de una aplicación JEE. Además está diseñado para facilitar una flexibilidad arquitectónica.

Los principales valores de Spring, se pueden resumir en: No es agresivo, provee un modelo consistente de programación, ayuda a promover la reusabilidad de código, facilita el diseño Orientado a Objetos en aplicaciones JEE, permite la extracción de valores de configuración desde el código java a archivos XML<sup>9</sup> o archivos de propiedades, está diseñado a fin de que las aplicaciones lo usen para que las pruebas sean lo más fácil posible, Spring hace de soluciones existentes un uso más fácil, dentro de una arquitectura consistente.

Provee en su paquete Spring Web MVC (Modelo Vista Controlador) una implementación del patrón MVC, el cual brinda una limpia y clara separación entre las 3 capas arquitectónicas: Acceso a Datos, Negocio y Lógica de Presentación. Esta implementación facilita una serie de clases controladoras, que manejan la lógica de la navegación e interactúa con la capa de Negocio de la aplicación web. (Bello, 2010)

---

<sup>7</sup> Marco de trabajo.

<sup>8</sup> *Application Programming Interface(Interfaz de Programación de Aplicaciones)*

### **1.10.4 Hibernate.**

Es un framework objeto/relacional y un generador de sentencias SQL. Permite diseñar objetos persistentes que podrán incluir polimorfismo, relaciones, colecciones, y un gran número de tipos de datos. Hibernate se integra en cualquier tipo de aplicación justo por encima del contenedor de datos. Permite generar las sentencias SQL y libera al desarrollador del manejo manual de los datos que resultan de la ejecución de dichas sentencias, manteniendo la portabilidad entre todas las bases de datos con un ligero incremento en el tiempo de ejecución, ofrece también un lenguaje de consulta de datos llamado HQL, al mismo tiempo que una API para construir las consultas programáticamente. (ESPINOSA, 2009)

### **1.10.5 SQL Server 2005.**

Este gestor de base de datos provee herramientas sólidas y conocidas, así como también a trabajadores de la información, reduciendo la complejidad de la creación, despliegue, administración y uso de aplicaciones analíticas y de datos empresariales en plataformas que van desde los dispositivos móviles hasta los sistemas de datos empresariales. A través de un conjunto global de características, la interoperabilidad con sistemas existentes y la automatización de tareas rutinarias, SQL Server 2005 ofrece una solución completa de datos para empresas de todos los tamaños. (Bello, 2010)

### **1.10.6 ER/Estudio.**

Es una herramienta de modelado de datos, fácil de usar y multinivel. Utilizada para el diseño y construcción de bases de datos a nivel físico y lógico. Direcciona las necesidades diarias de los administradores de bases de datos, desarrolladores y arquitectos de datos que construyen y mantienen aplicaciones de bases de datos de gran tamaño y complejidad.

Está equipado para crear y manejar diseños de bases de datos funcionales y confiables. Ofrece fuertes capacidades de diseño, construcción automática de bases de datos, documentación y fácil creación de reportes. Provee a los desarrolladores de una documentación basada en HTML, así como un repositorio para el modelado. (ESPINOSA, 2009)

### **1.10.7 Jfreechart**

Es una librería para el lenguaje de programación Java, que permite la creación de complejos gráficos de una manera sencilla. Como ejemplo tenemos: gráficos XY (línea, estrías y dispersión), gráficos circulares, gráficos de Gantt, cuadro de barras (horizontales y verticales, apilados e independientes) y gráficos de un solo valor (termómetro, brújula, indicador de velocidad). (JFreeChart, 2005-2009)

### **1.10.8 Jcommon**

Es una colección de clase de utilidad, usadas tanto por JFreeChart como por JFreeReport, y en general para cualquier tipo de aplicación Java. Es de código abierto, permite la configuración y el código de gestión de la dependencia, un marco general de registro, utilidades de texto, clases de interfaz de usuario para mostrar información acerca de las aplicaciones, administradores de diseño personalizado y un panel selector de fecha. (Jfree, 2005-2009)

### **1.11 Conclusiones parciales.**

El estudio de las técnicas del análisis del estado financiero, así como los sistemas existentes en conjunto con la ingeniería de requerimientos permitió complementar los conocimientos necesarios para realizar el presente tema. Con la culminación de este capítulo quedan sentadas las bases teóricas para la captura de requerimientos, así como las distintas herramientas para el modelado y la notación BPMN que permitirán el control del software a construir.

**CAPÍTULO 2: MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIO.**

**2.1 Introducción.**

En el presente capítulo se obtiene el modelo del negocio; identificando trabajadores, artefactos y procesos a automatizar, a través del resumen de procesos y reglas del negocio hasta los diagramas de flujos de datos.

**2.2 Procesos del Negocio.**

Los Procesos del Negocio constituyen actividades o procedimientos que en conjunto cumplen un objetivo específico del negocio o metas de más largo alcance, en el contexto de una estructura organizacional definiendo roles funcionales y sus relaciones. (IMBERT, 2008)

**2.2.1 Trabajadores.**

Define el comportamiento y responsabilidades (Rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina, que trabajan en conjunto como un equipo. Ellos realizan las actividades y son propietarios de elementos. (IMBERT, 2008)

| <b>Trabajador:</b> | <b>Descripción:</b>   |
|--------------------|---|
| <b>Decisor</b>     | Es el encargado de confeccionar una Estructura de Estado Financiero, configurar técnicas, realizar análisis de Estado Financiero y tomar decisiones a partir del resultado obtenido en los reportes mostrados en la aplicación. |

**Tabla 1 Trabajador.**

**2.2.2 Artefacto.**

Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables. (IMBERT, 2008)

| Artefactos:                     | Descripción:   |
|---------------------------------|--|
| Plan de Cuentas                 | Contiene todas las cuentas que son necesarias para registrar los hechos contabilizables. |
| Mayor                           | Contiene los saldos de las cuentas del Plan de Cuentas.                                  |
| Estructura de Estado Financiero | Contiene la jerarquía de las cuentas en un estado financiero.                            |
| Estado Financiero               | Contiene los saldos de las cuentas del banco siguiendo una estructura jerárquica.        |

Tabla 2 Artefactos.

### 2.2.4 Reglas del Negocio.

Describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio. (IMBERT, 2008)

### 2.2.5 Mejoras del proceso a automatizar.

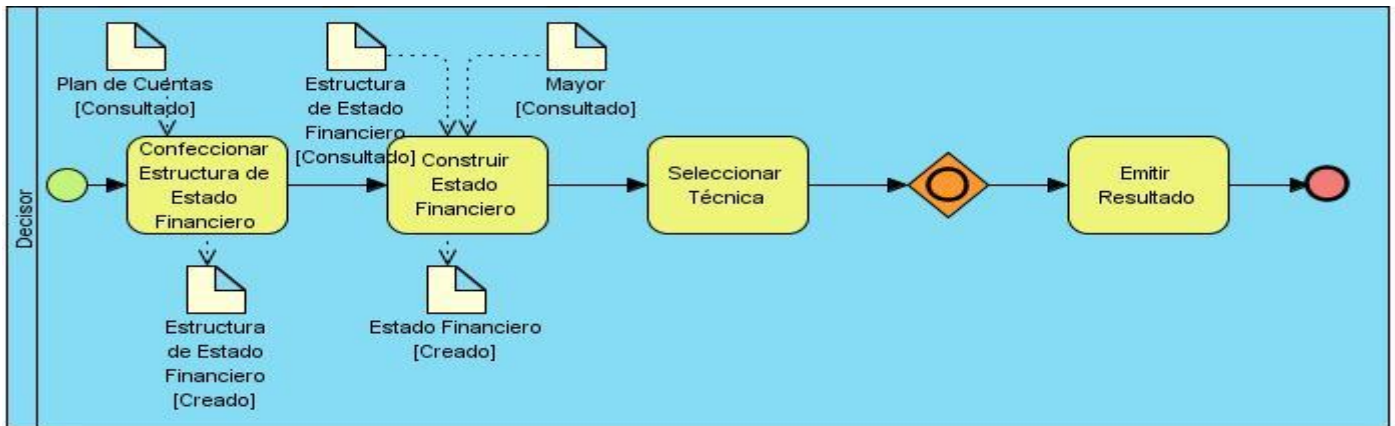
El reconocimiento de las mejoras del proceso que se automatizará en el sistema contable a desarrollar, constituye un importante paso que permitirá obtener un producto que cumpla con las necesidades reales del cliente. (IMBERT, 2008)

|   |
|---|
| <b>Nombre:</b> Toma de Decisiones.  |
| <b>Resumen:</b>   |
| El proceso inicia cuando el decisor confecciona la Estructura de Estado Financiero consultando al artefacto Plan de Cuentas, luego crea el artefacto Estado Financiero consultando al Mayor y a la Estructura de Estado Financiero y finaliza cuando selecciona una o varias técnicas de las que obtiene y emite un resultado (tomar decisiones). |
| <b>Reglas del negocio:</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Durante el análisis de estados financieros no se puede realizar el proceso de toma de decisiones.</li> </ul>   |



|   |
|---|
| <b>Mejoras del proceso a automatizar:</b>   |
| <p><b>El sistema permitirá:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ confeccionar y generar cada planilla de forma automática, además de permitir imprimirlas.</li> <li>○ gestionar la toma de decisiones.</li> </ul> |

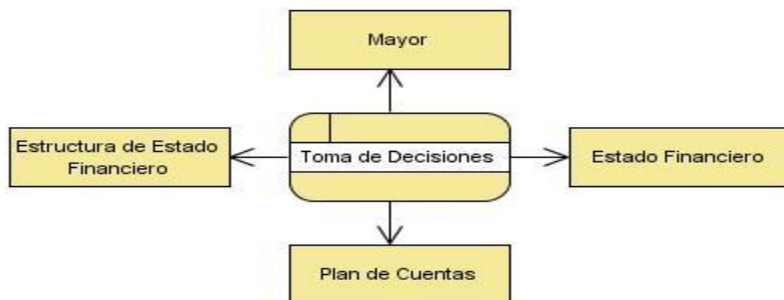
**Tabla 3 Descripción del proceso Toma de Decisiones.**



**Fig. 1 Diagrama del proceso: Toma de Decisiones.**

**2.2.6 Diagrama de Flujo de Datos.**

El diagrama de flujos de datos permite visualizar un sistema como una red de procesos funcionales, que entable la relación entre el proceso y los artefactos que se manejan. (IMBERT, 2008)



**Fig. 2 Diagrama de Flujos de Datos del proceso Toma de Decisiones.**

### **2.3 Conclusiones parciales.**

Para una adecuada captura de requerimientos es necesario conocer y estudiar los procesos y las reglas del negocio, los artefactos que se manejan, así como los trabajadores que intervienen. Después de haber aplicado las técnicas de captura de requisitos se reconocieron las funcionalidades que se necesitaban, lo cual permitió continuar con la especificación y validación de los mismos.

### CAPÍTULO 3: ELICITACIÓN, ESPECIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE REQUISITOS.

#### 3.1 Introducción.

En el presente capítulo se definen, especifican, validan y evalúan los requisitos funcionales. Se identifican y describen los casos de uso del sistema. Se estructura el modelo de casos de usos sobre la base de los requisitos obtenidos.

#### 3.2 Requerimientos Funcionales (RF).

Un requerimiento como Condición o capacidad que necesita un usuario para resolver un problema o lograr un objetivo. Condición o capacidad que tiene que ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, u otro documento impuesto formalmente. (Ingeniería de Software, 2009-2010)

#### 3.3 Elicitación de Requisitos (ER)

Durante la elicitación se aplicaron técnicas que permitieron recuperar toda la información necesaria y posible para la identificación de requerimientos de software. Las técnicas que ayudaron a llevar a cabo esta actividad fueron: estudio de la documentación, entrevistas y modelo de negocio.

RF1 Confeccionar Estructura de Estado Financiero.

- RF1.1 Adicionar Cuenta.
- RF1.2 Modificar Cuenta.
- RF1.3 Eliminar Cuenta.

RF2 Configurar Técnica.

- RF2.1 Crear Técnica.
- RF2.2 Modificar Técnica.
- RF2.3 Eliminar Técnica.

RF3 Realizar Análisis de Estado Financiero.

- RF 3.1 Seleccionar Técnica.
- RF 3.2 Mostrar Reporte.

### 3.4 Modelado del sistema.

El modelado del sistema constituye la principal representación de los requisitos de software y muestra la relación usuario-sistema, la definición de artefactos, actores y casos de uso. Estos últimos se validan mediante los prototipos de interfaz de usuario que en conjunto con las descripciones de cada caso de uso forman el modelo de sistema.

#### 3.4.1 Patrones de Casos de Uso.

Para el reconocimiento de los casos de Uso del Sistema y para el buen manejo de los requerimientos de software se utilizaron los Patrones de Casos de Uso que constituyeron herramientas o técnicas resultantes de la experiencia de algunos desarrolladores, nos permiten de manera ágil resolver problemas que se presentan en la modelación de sistemas, obteniendo modelos de mayor calidad y de una forma más rápida. (ESPINOSA, 2009) A continuación se muestran los patrones utilizados:

- **El nombre revela la intención.**

Para mantener los casos de uso nombrados correctamente es necesaria la utilización de este patrón, ya que propone crear los nombres de los casos de uso con un verbo que identifique la función que se realiza o una frase que represente la meta del actor primario.

- **Escenario más Fragmentos.**

Cuando se está describiendo un caso de uso, se deben escribir los eventos del flujo principal como un escenario simple sin considerar posibles fallos quedando claramente identificado. Seguido de esto se pondrán los flujos que muestran condiciones alternativas que podrán ocurrir.

- **Preciso y Legible.**

Para que los casos de uso sean lo suficientemente legibles como para que los clientes comprendan hasta donde se están describiendo las funcionalidades del sistema a construir es necesaria la utilización de este

patrón. Además le permitirá al usuario evaluar y precisar cada caso de uso con el fin de definir qué es lo que está listo para comenzar a implementar.

- **CRUD.**

Las operaciones de Crear, Actualizar, Leer y Eliminar tipos de información en un solo caso de uso formando una unidad conceptual están englobadas en este patrón. Describe los casos de uso que se encargan de administrar o gestionar la información, relacionándose con el usuario que maneja dicha información. Debe aplicarse cuando todas las acciones estén enfocadas en un mismo valor o entidad del negocio.

### 3.4.2 Definición de actores del sistema.

Cada trabajador del negocio (inclusive si fuera un sistema ya existente) que tiene actividades a automatizar es un candidato a actor del sistema. Si algún actor del negocio va a interactuar con el sistema, entonces también será un actor del sistema. Los actores pueden intercambiar información con el sistema pero no forman parte de él. Representan el rol que juega una o varias personas, un equipo o sistema automatizado. (Ingeniería de Software, 2009-2010)

| <b>Actor:</b>  | <b>Descripción:</b>   |
|----------------|---|
| <b>Decisor</b> | Usuario encargado de gestionar toma de decisiones, Estados Financieros y Estructura de Estados Financieros. |

**Tabla 4 Actores del Sistema.**

### 3.4.3 Definición de casos de uso del sistema.

Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto, establece un acuerdo entre clientes y desarrolladores sobre las condiciones y posibilidades (requisitos) que debe cumplir el sistema. (Ingeniería de Software, 2009-2010)

A continuación se muestran los casos de uso encontrados:

- ✚ Confeccionar Estructura de Estados Financieros.
- ✚ Configurar Técnica.
- ✚ Realizar Análisis de Estado Financiero.

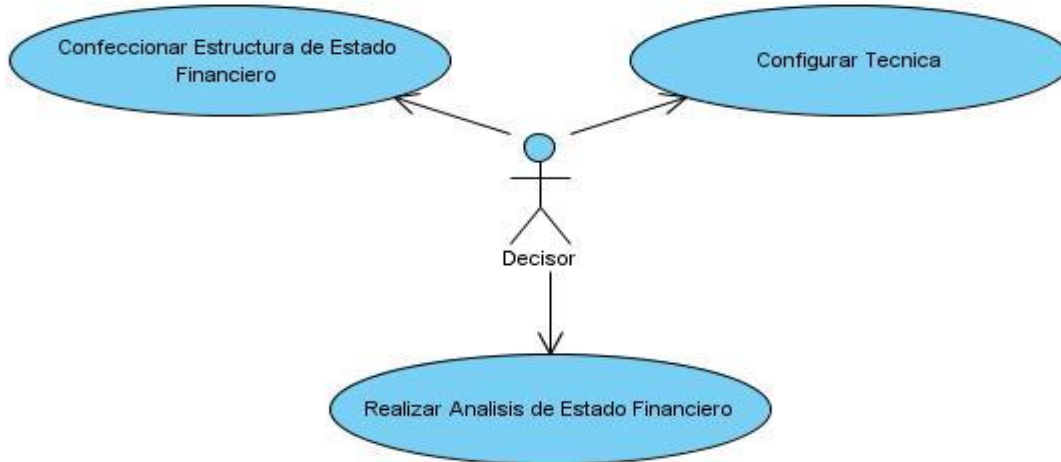


Fig. 3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

### 3.4.4 Descripción de casos de uso del sistema.

Para entender la funcionalidad asociada a cada caso de uso no es suficiente con la representación gráfica del Diagrama de casos de uso. La descripción puede ser elaborada de forma breve o extendida y debe ir acompañada del prototipo respectivo. (Ingeniería de Software, 2009-2010)

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Caso de Uso</b>       | Confeccionar Estructura de Estado Financiero   |
| <b>Actor</b>             | Decisor  |
| <b>Resumen</b>           | El caso de uso inicia cuando el Decisor selecciona una de las siguientes opciones: adicionar, eliminar o modificar cuenta y termina cuando acepta realizar la operación. |
| <b>Prioridad</b>         | Crítico.   |
| <b>Requisitos</b>        | RF1.1, RF1.2, RF1.3.   |
| Flujo Normal de Eventos. |  |

| Acción del actor.   | Respuesta del sistema.   |
|---|--|
| 1. El Decisor selecciona “Confeccionar Estructura de Estado Financiero”.  | 2. El sistema muestra las opciones Adicionar Cuenta, Eliminar Cuenta y Modificar Cuenta.                           |
| <p>3. El Decisor selecciona una de las opciones siguientes:</p> <p>a) Adicionar Cuenta.<br/>Ver Sección “Adicionar Cuenta”.</p> <p>b) Eliminar Cuenta.<br/>Ver Sección “Eliminar Cuenta”.</p> <p>c) Modificar Cuenta.<br/>Ver Sección “Modificar Cuenta”.</p> |  |
| Sección “Adicionar Cuenta”.   |  |
| Acción del actor.   | Respuesta del sistema.   |
| 1. El Decisor selecciona donde quiere crear el adicionar y da clic en el botón Adicionar Cuenta.  | 2. El sistema muestra una interfaz para Adicionar Cuenta.  |
| 3. El Decisor llena los campos y hace clic en el botón Aceptar. Todos los campos son obligatorios.  | <p>4. El sistema valida los datos.</p> <p>a) En caso de que la cuenta exista. Ver Sección “Datos Incorrectos”.</p> |
|   | 5. El sistema adiciona la Cuenta. Finaliza el caso de uso.   |
| Sección “Eliminar Cuenta”.  |  |

|   |  |
|---|--|
| Acción del actor.   | Respuesta del sistema.   |
| 1. El Decisor selecciona la Cuenta que quiere eliminar y da clic en el botón Eliminar Cuenta.   | 2. El sistema eliminar la Cuenta. Finaliza el caso de uso.   |
| Sección "Modificar Cuenta".   |  |
| Acción del actor.   | Respuesta del sistema.   |
| 1. El Decisor selecciona la Cuenta que quiere modificar y da clic en el botón Modificar Cuenta. | 2. El sistema muestra una interfaz para modificar una Cuenta.  |
| 3. El Decisor llena los campos a modificar y hace clic en el botón Aceptar.                     | 4. El sistema rellena los demás campos con los datos correspondientes y modifica la Cuenta.<br><br>a) En caso de datos incorrectos. Ver Sección "Datos Incorrectos". |
| Flujos Alternos.  |  |
| Sección "Datos Incorrectos".  |  |
| Acción del actor.   | Respuesta del sistema.   |
|   | 1. El sistema señala el(los) campo(s) como incorrecto(s).  |
| 2. El decisor corrige el(los) error(es) y da clic en el botón Aceptar.                          | 3. El sistema pasa al flujo normal de eventos.   |

Tabla 5 Descripción del Caso de Uso Confeccionar Estructura de Estado Financiero.

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| <b>Caso de Uso</b> | Configurar Técnica |
| <b>Actor</b>       | Decisor            |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Resumen</b>  | El caso de uso inicia cuando el Decisor selecciona una de las siguientes opciones: crear, eliminar o modificar técnica y concluye cuando acepta realizar la operación. |   |
| <b>Prioridad</b>  | Crítico.   |   |
| <b>Caso de uso asociado</b>   | RF2.1, RF2.2, RF2.3.   |   |
| Flujo Normal de Eventos.  |  |   |
| <b>Acción del actor.</b>  |  | <b>Respuesta del sistema.</b>   |
| 1. El Decisor selecciona "Configurar Técnica".  |  | 2. El sistema muestra las opciones Crear Técnica, Eliminar Técnica y Modificar Técnica. |
| 3. El Decisor selecciona una de las opciones siguientes:<br><br>a) Crear Técnica.<br><br>Ver Sección "Crear Técnica".<br><br>b) Eliminar Técnica.<br><br>Ver Sección "Eliminar Técnica".<br><br>c) Modificar Técnica.<br><br>Ver Sección "Modificar Técnica". |  |   |
| Sección "Crear Técnica".  |  |   |
| <b>Acción del actor.</b>  |  | <b>Respuesta del sistema.</b>   |
| 1. El Decisor selecciona el tipo de Técnica a crear y da clic en el botón Crear Técnica.  |  | 2. El sistema muestra una interfaz para Crear Técnica.                                  |
| 3. El Decisor llena los campos y hace   |  | 4. El sistema valida los datos.   |

|   |  |
|---|--|
| clic en el botón Aceptar. Todos los campos son obligatorios.                                      | a) En caso de que la cuenta exista. Ver Sección “Datos Incorrectos”.   |
|   | 5. El sistema crea la Técnica. Finaliza el caso de uso.  |
| Sección “Eliminar Técnica”.   |  |
| Acción del actor.   | Respuesta del sistema.   |
| 1. El Decisor selecciona la Técnica que quiere eliminar y da clic en el botón Eliminar Técnica.   | 2. El sistema elimina la Técnica. Finaliza el caso de uso.   |
| Sección “Modificar Técnica”.  |  |
| Acción del actor.   | Respuesta del sistema.   |
| 1. El Decisor selecciona la Técnica que quiere modificar y da clic en el botón Modificar Técnica. | 2. El sistema muestra una interfaz para modificar una Técnica.   |
| 3. El Decisor llena los campos a modificar y hace clic en el botón Aceptar.                       | 4. El sistema rellena los demás campos con los datos correspondientes y modifica la Técnica. Finaliza el caso de uso.<br><br>a) En caso de datos incorrectos. Ver Sección “Datos Incorrectos”. |
| Flujos Alternos.  |  |
| Sección “Datos Incorrectos”.  |  |
| Acción del actor.   | Respuesta del sistema.   |
|   | 4. El sistema señala el(los) campo(s) como incorrecto(s).  |

|  |  |
|--|--|
| 5. El decisor corrige el(los) error(es) y da clic en el botón Aceptar. | 6. El sistema pasa al flujo normal de eventos. |
|--|--|

**Tabla 6 Descripción del Caso de Uso Configurar Técnica.**

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Caso de Uso</b>  | Realizar Análisis de Estado Financiero  |  |
| <b>Actor</b>  | Decisor   |  |
| <b>Resumen</b>  | El caso de uso inicia cuando el Decisor selecciona una o varias Técnicas a la(s) que desea realizar el análisis y finaliza cuando acepta realizar la operación. |  |
| <b>Prioridad</b>  | Crítico.  |  |
| <b>Caso de uso asociado</b>   | RF 3.1, RF 3.2.   |  |
| Flujo Normal de Eventos.  |   |  |
| <b>Acción del actor.</b>  |   | <b>Respuesta del sistema.</b>  |
| 1. El Decisor selecciona “Realizar Análisis de Estado Financiero”.  |   | 2. El sistema muestra una interfaz con las Técnicas existentes.  |
| 3. El Decisor selecciona una o varias Técnicas a la(s) que desea realizar el análisis de estados financieros y da clic en el botón Aceptar. |   | 4. El sistema muestra una interfaz para mostrar un(los) reporte(s).  |
| 5. El Decisor llena los campos y hace clic en el botón Aceptar. Todos los campos son obligatorios.  |   | 6. El sistema valida los datos y muestra el reporte de los resultados obtenidos.<br><br>a) En caso de que la cuenta exista. Ver Sección “Datos Incorrectos”. |
| Flujos Alternos.  |   |  |
| Sección “Datos Incorrectos”.  |   |  |

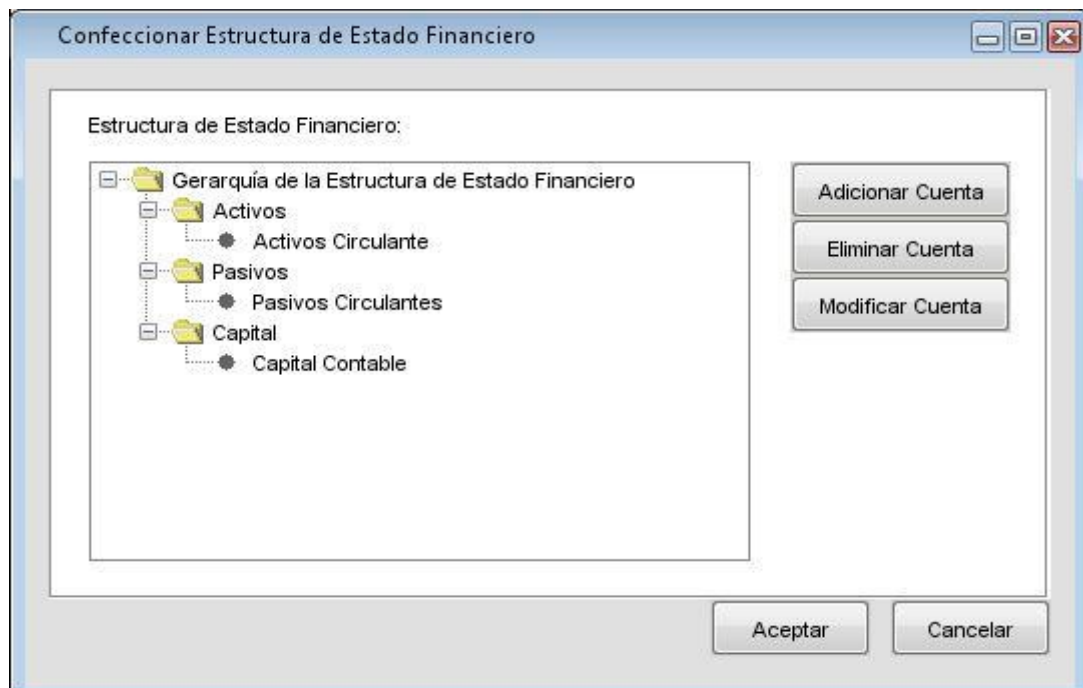
| Acción del actor.  | Respuesta del sistema.                                    |
|--|---|
|  | 1. El sistema señala el(los) campo(s) como incorrecto(s). |
| 2. El decisor corrige el(los) error(es) y da clic en el botón Aceptar. | 3. El sistema pasa al flujo normal de eventos.            |

**Tabla 7 Descripción del Caso de Uso Realizar Análisis de Estado Financiero.**

### 3.5 Validación de los requerimientos funcionales.

Durante la validación se utilizaron dos técnicas fundamentales: las revisiones y los prototipos orientados a clientes y/o usuarios.

A continuación se muestran algunos de los prototipos no funcionales que validaron los requerimientos funcionales.



**Fig. 4 Interfaz: Confecionar Estructura de Estado Financiero.**

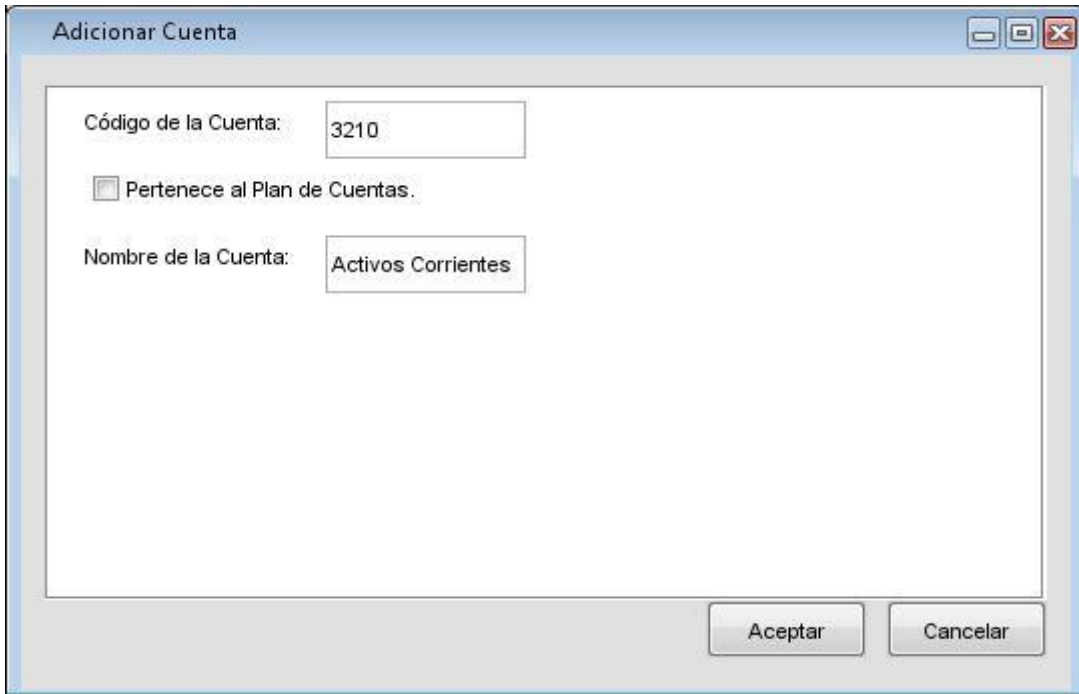


Fig. 5 Interfaz: Adicionar Cuenta.

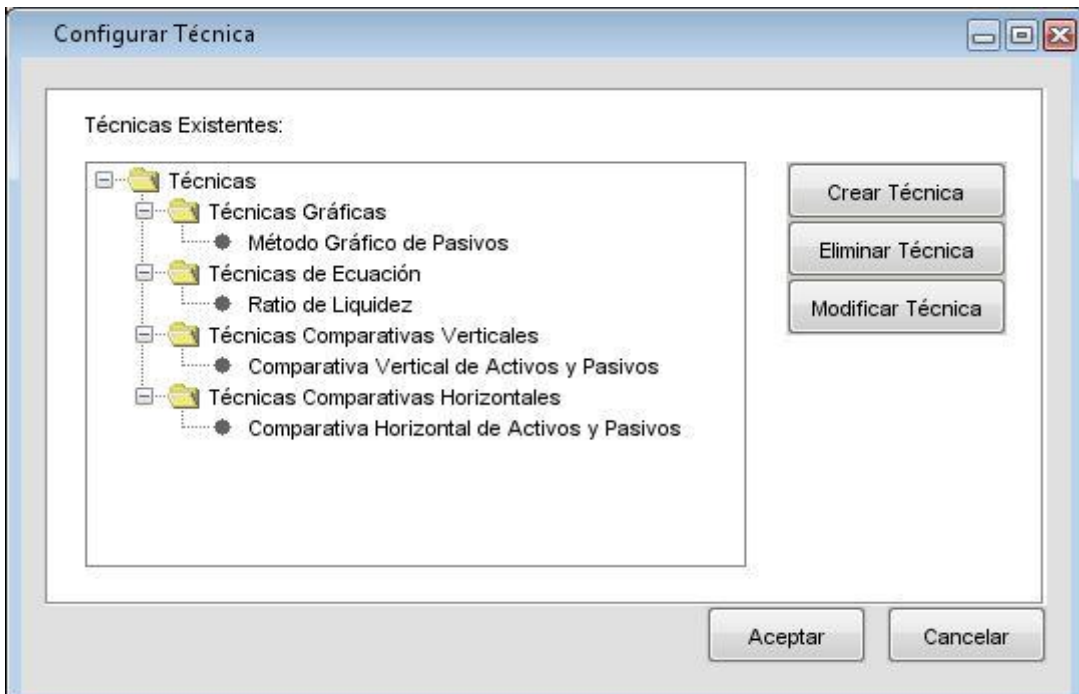


Fig. 6 Interfaz: Configurar Técnica.

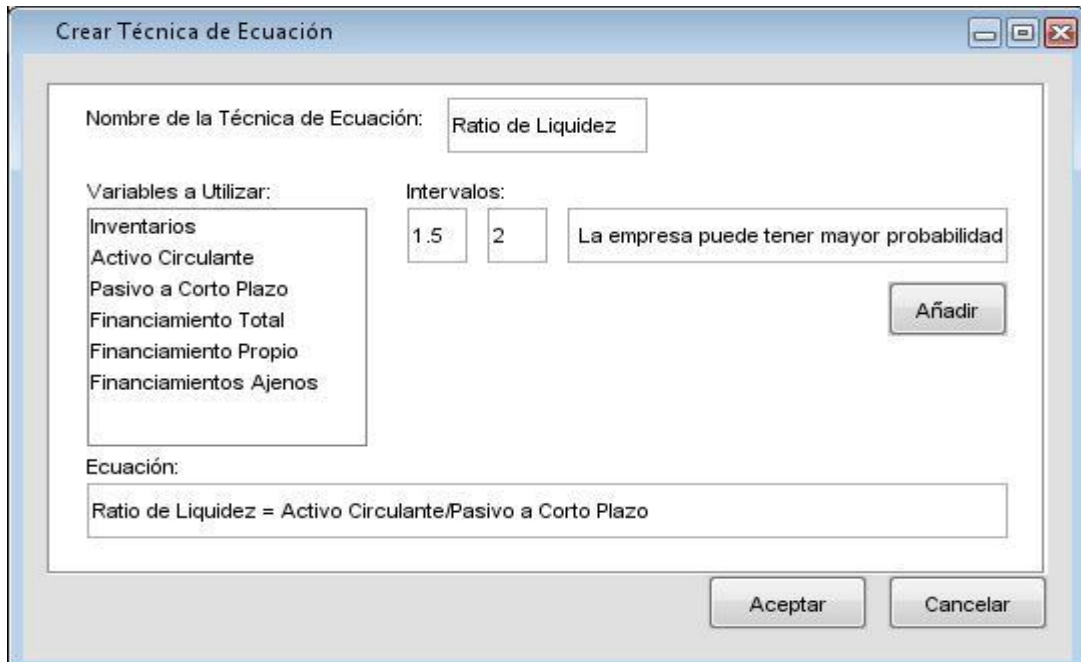
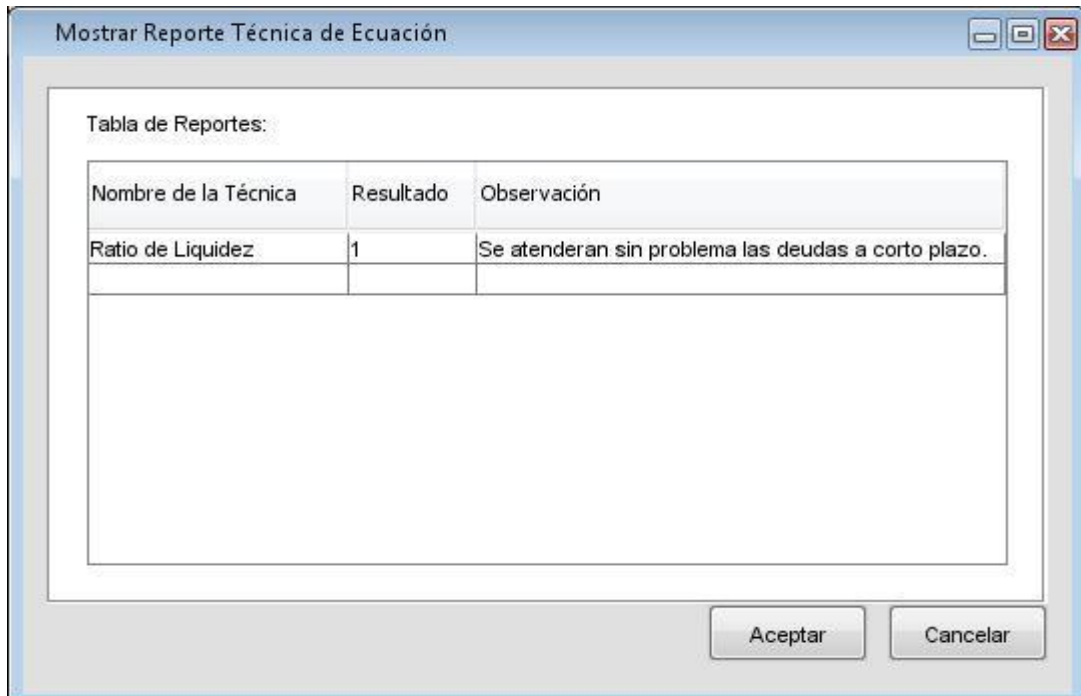


Fig. 7 Interfaz: Crear Técnica de Ecuación.



Fig. 8 Interfaz: Realizar Análisis de Estado Financiero.



**Fig. 9 Interfaz: Mostrar Reporte Técnica de Ecuación.**

### 3.7 Conclusiones parciales.

En este capítulo se identificaron y validaron los requerimientos funcionales, se realizó el modelo del sistema con casos de uso y actores asociados a los mismos, así como la descripción de cada uno de ellos. La especificación de los requerimientos es el enlace entre el software y el cliente, lo cual permitirá tener conocimiento de las funcionalidades que el producto debe cumplir. El proceso de validación de requerimientos es también importante, siendo la actividad principal para verificar la validez, consistencia, integridad, realismo y certidumbre.

## **CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y DISEÑO.**

### **4.1 Introducción.**

En este capítulo se modelan los artefactos del análisis y el diseño. Se componen las clases del análisis y se traza un diagrama de paquetes con sus relaciones. Se desarrollan las clases del diseño, conformando el modelo del diseño y se determinan las clases persistentes, proponiendo un modelo de datos a utilizar en la implementación del subsistema.

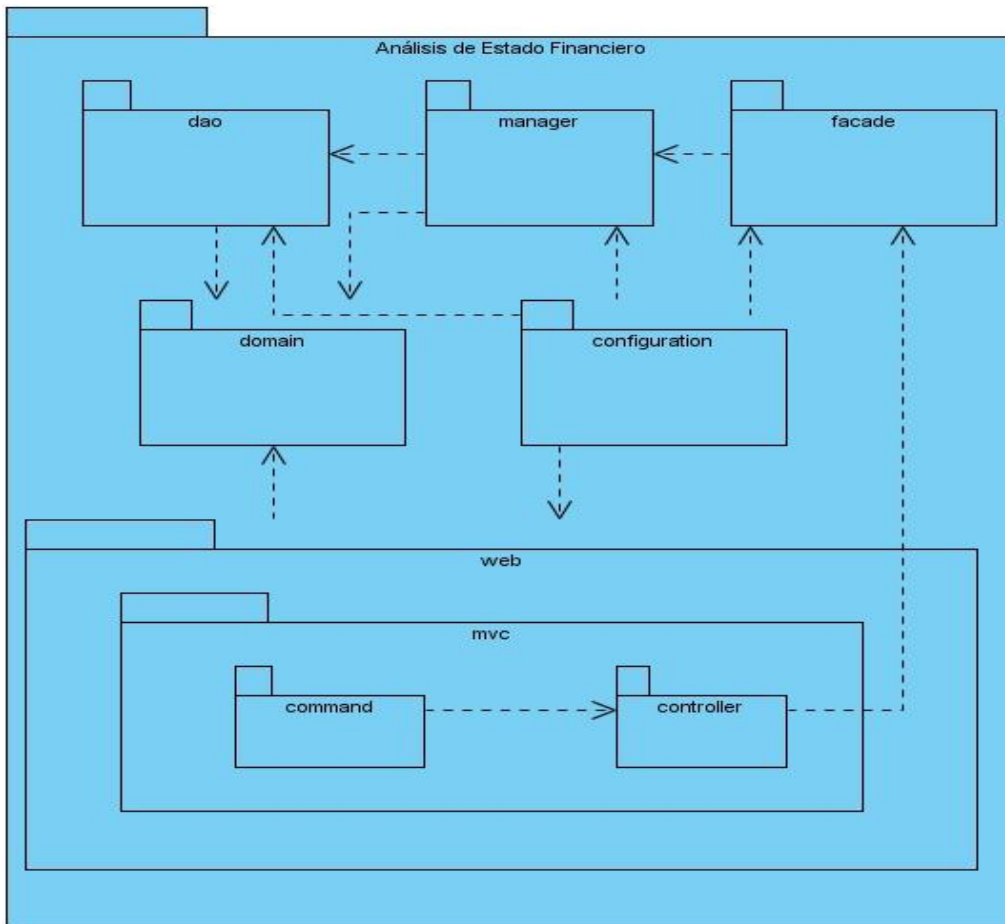
### **4.2 Análisis.**

Durante el análisis, se analizan los requisitos que fueron descritos en la captura de requisitos, refinándolos y estructurándolos. El objetivo de hacerlo es conseguir una comprensión más precisa de los requisitos y una descripción de los mismos que sea fácil de mantener y que ayude a estructurar todo el sistema, incluyendo su arquitectura. (Ingeniería de Software 1, 2008-2009)

#### **4.2.1 Definición del modelo de paquetes del análisis.**

En sistemas medianamente complejos es necesario agrupar las Clases en módulos lógicos que nos permitan potenciar la reutilización, la facilidad de manipular la complejidad y distribuir el trabajo entre los miembros del equipo, para esto aparecen los Paquetes de Análisis. (Ingeniería de Software 2, 2009-2010)





**Fig. 10 Modelo de paquetes del Análisis.**

#### 4.2.2 Definición del modelo de clases del análisis.

El diagrama de clases del análisis representa las clases y sus relaciones. Ellos representan una vista estática del sistema. El objetivo del modelo de análisis es comprender los requisitos del software e manera que facilite su comprensión, su preparación, su modificación, su mantenimiento y no cómo se implementa la solución. En toda aplicación Cliente/Servidor en cada capa aparece una clase, en la capa usuario aparece la clase interfaz, en la intermedia está la de control y la capa servidor. Las clases del análisis se centran en los requisitos funcionales. Tienen atributos y entre ellas se establecen relaciones de asociación, agregación / composición, generalización / especialización y tipos asociativos. Estas clases son: (Ingeniería de Software 2, 2009-2010)


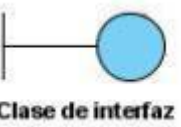

| Nombre          | Característica   | Representación  |
|-----------------|--|---|
| <b>ENTIDAD</b>  | Modelan información que posee larga vida y que es a menudo persistente.  | <br>Clase de entidad  |
| <b>INTERFAZ</b> | Modelan la interacción entre el sistema y sus actores.   | <br>Clase de interfaz |
| <b>CONTROL</b>  | Coordinan la realización de uno o unos pocos casos de uso coordinando las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del caso de uso. | <br>Clase de control  |

Tabla 8 Estereotipos de las clases del análisis.

A continuación presentamos los diagramas de clases del análisis por cada caso de uso.

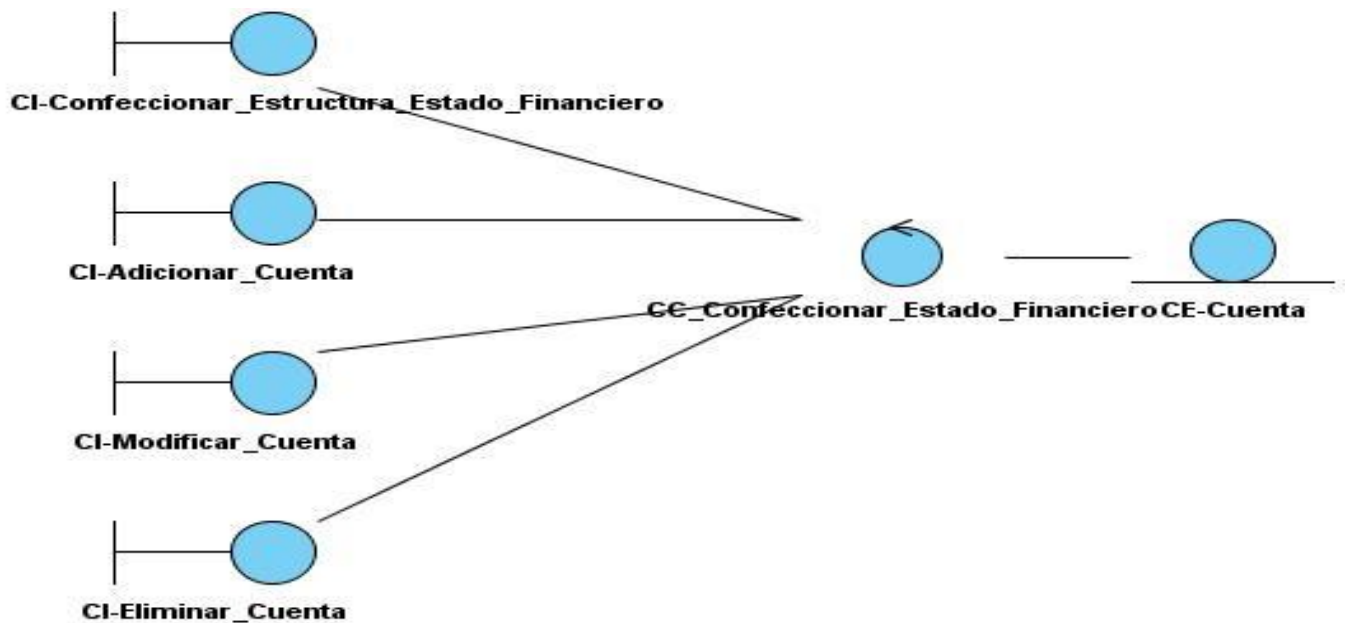
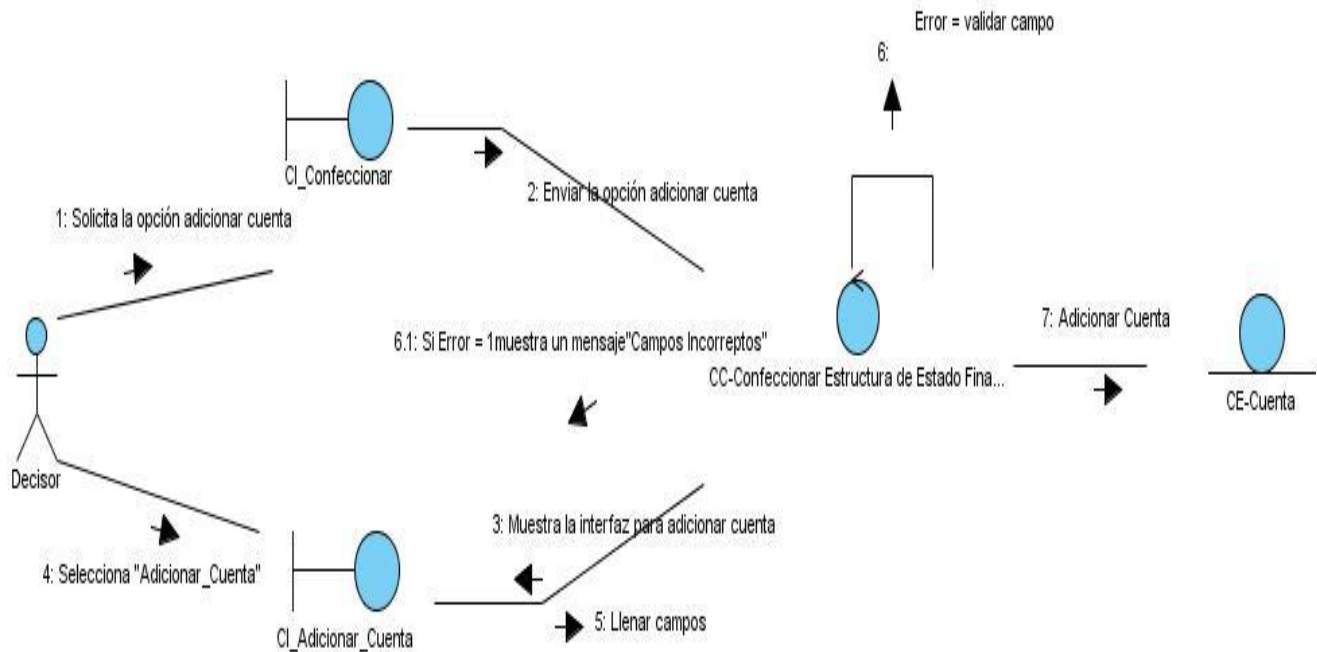


Fig. 11 Diagrama de clases del Análisis del caso de uso Confeccionar Estructura de Estado Financiero.

### 4.2.3 Diagramas de Colaboración del Análisis.



**Fig.12 Diagramas de Colaboración del Análisis caso de uso Adicionar Cuenta**

### 4.3 Diseño.

El Diseño es el centro de atención al final de la fase de elaboración y el comienzo de las iteraciones de construcción. Esto contribuye a una arquitectura estable y sólida, y crear un plano del modelo de implementación. Durante la fase de construcción, cuando la arquitectura es estable y los requisitos están bien entendidos, el centro de atención se desplaza a la implementación. (Ingeniería de Software 2, 2009-2010)

#### 4.3.1 Descripción de la arquitectura propuesta.

Los Componentes son un conjunto de funcionalidades comunes que serán reutilizados por otros módulos del sistema. Estos componentes en algunas ocasiones se comportarán como módulos visuales en el sistema, y en otras ocasiones solamente recogerán funcionalidades del negocio.

#### **4.3.1.1 Diseño de las capas lógicas**

Para ganar en organización en el desarrollo y en el despliegue del sistema, se agruparán los Módulos y Componentes por Subsistema, cada Subsistema tendrá uno o más Módulos y/o Componentes estrechamente relacionados con las funcionalidades que ejecutan. Los Módulos y/o Componentes estarán separados por diferentes capas lógicas según la naturaleza de los mismos.

Las capas lógicas definidas son:

- **Capa de Presentación:** Esta capa estará dividida en dos partes. Una subcapa del lado del servidor, encargada de recibir todos los pedidos de la interfaz de usuario, controlar el flujo de presentación del sistema y enviar las respuestas correspondientes a la interfaz de usuario. La otra subcapa estará en el cliente, utilizándose los componentes visuales de Java Script para manejar los eventos y validaciones del lado del cliente. La subcapa colocada en el lado del servidor estará relacionada con la capa de Negocios y de Dominio.
- **Capa de Negocios:** Esta capa está dividida en dos subcapas principales sin dejar de incluir otras que se necesiten y que estén relacionadas con el negocio. En la Fachada se expondrán todas las funcionalidades que la capa de presentación necesitará. Esta capa invocará métodos de la subcapa de Desarrollo del negocio. En la capa de Desarrollo del negocio se implementará el negocio de los módulos en cuestión, y de aquí se accederá de ser necesario a la Capa de Acceso a Datos, a otras Capas de Negocios y/o a la Capa de Dominio.
- **Capa de Acceso a Datos:** En esta capa se implementarán los métodos encargados en interactuar con el gestor de base de datos. Esta capa tendrá solamente dependencia con la Capa de Dominio.
- **Capa de Dominio:** En esta capa se declararán todas las clases que representan entidades del negocio. Estas clases de dominio estarán presentes en todas las capas anteriormente descritas.

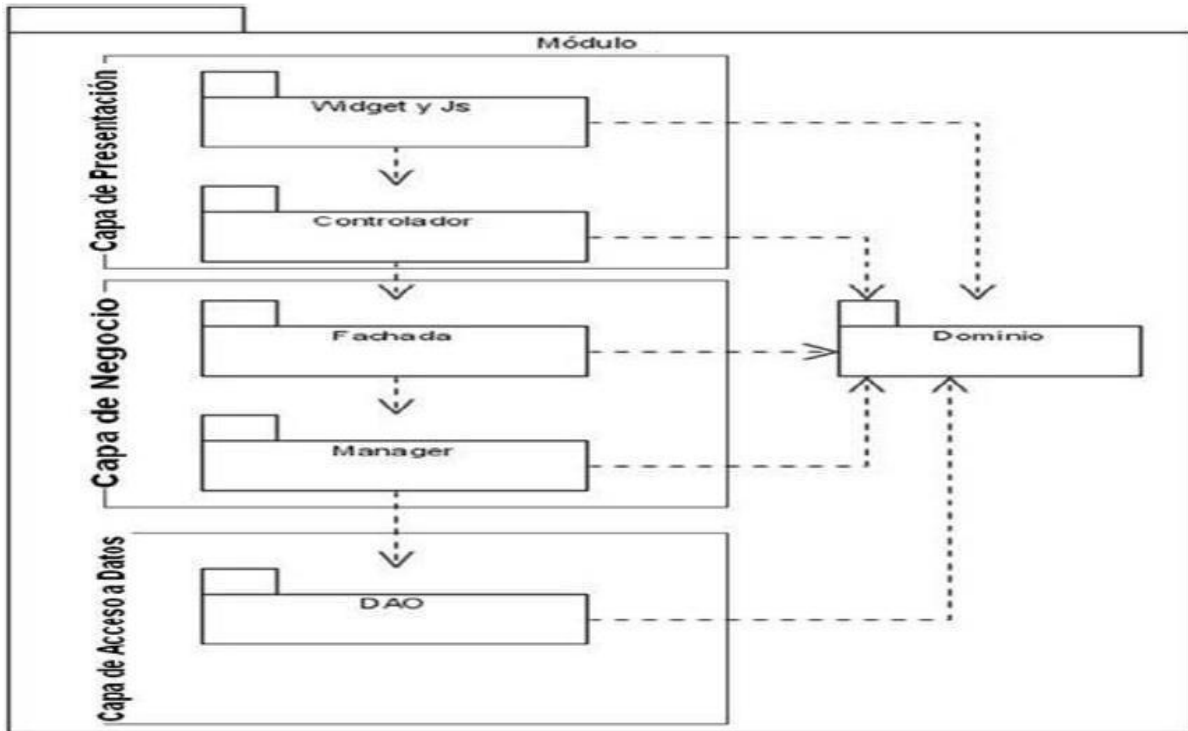


Fig. 13 Estructura de las capas lógicas del sistema.

Se muestra otra figura con las capas lógicas y los frameworks que se utilizarán en cada una.



Fig. 14 Relación entre capas lógicas y los frameworks.

### 4.3.2 Aplicación de patrones de diseño.

Los patrones de diseño son la descripción de un problema y la solución del mismo, de forma que puedan utilizarse en diferentes contextos dando respuesta a interrogantes habituales. Es la solución efectiva que se le dio a un problema en un momento dado y puede ser reusable aplicándose en diferentes problemas de diseño en distintas circunstancias. Los patrones que se muestran a continuación se utilizaron para mejorar la calidad del diseño, son los principios generales y de expresiones que guían la creación de un software, sobre todo en orientación a objetos. La utilización de patrones ofrece como ventaja la comunicación entre desarrolladores. (ESPINOSA, 2009)

#### Patrones GRASP

- **Experto:** La aplicación de este patrón permite a cada clase desarrollar las tareas que pueden realizar según la información que poseen.
- **Creador:** Asignarle a cierta clase A la responsabilidad de crear una instancia de clase B en varios casos como que A agrega los objetos de B, A contiene los objetos de B, entre otras.
- **Bajo acoplamiento:** Este patrón permite asignar una responsabilidad para mantener el bajo acoplamiento, esto reduce el impacto al cambio y permite más la reutilización.
- **Alta cohesión:** Se utiliza para asignar una responsabilidad de modo que la cohesión sea alta, aumenta la complejidad pero es algo manejable al reducir la dependencia, existe una fuerte colaboración entre clases por lo que la responsabilidad es repartida entre ellas.

#### Patrones Estructurales.

- **Facade:** Este patrón es el encargado de proveer una interfaz unificada y sencilla que haga de intermediaria entre un cliente y una interfaz o grupo de interfaces más complejas. Permite que una biblioteca de software sea más fácil de usar y entender. El facade implementa métodos útiles para tareas comunes, puede reducir la dependencia de código externo en los trabajos internos, permitiendo así más flexibilidad en el desarrollo de sistemas. (ESPINOSA, 2009)

#### Patrones Comportamiento.

- **Command:** Este patrón permite parametrizar los objetos por las acciones que realizan, además de especificar, administrar y ejecutar solicitudes en tiempos distintos. Puede guardar un estado que permita

deshacer la ejecución del comando. Facilita la estructuración de un sistema en torno a operaciones de alto nivel construidas con base en operaciones primitivas o de bajo nivel. Permite que las acciones sean objetos de primera clase y que se puedan agrupar comandos de uso frecuente en comandos compuestos.

#### Patrón de acceso a datos.

- **DAO:** La utilización de este patrón permitirá acceder a la fuente de datos y encapsular los objetos clientes, ocultando tanto la fuente como el modo de acceder a ella. Deben implementar los métodos de la interfaz que declaran, además de otros métodos que no están en la interfaz. Permite el acceso a reglas de validación, porque tiene la capacidad de especificar relaciones entre tablas.

#### 4.3.3 Diagrama de clases del diseño.

El modelo de diseño describe la realización física de los casos de uso centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación tienen impacto en el sistema. Utilizan la extensión de UML para el modelado de aplicaciones Web y esta a su vez presenta como elementos más significativos a tres clases UML estereotipadas, “Server Page”, “Client Page”, y Form empleadas para el código servidor, código cliente y formularios respectivamente: permitiendo además representar ficheros contenedores de sentencias script como por ejemplo PHP y JavaScript.

#### Clases del diseño:



Server Page (página servidora): Representa la página web que tiene código, que se ejecuta en el servidor.



Client Page (página cliente): Una instancia de Página Cliente es una página web, con formato HTML.



Form (formulario): Colección de elementos de entrada que son parte de una página cliente.

A continuación presentamos los diagramas de clases del diseño por cada caso de uso.

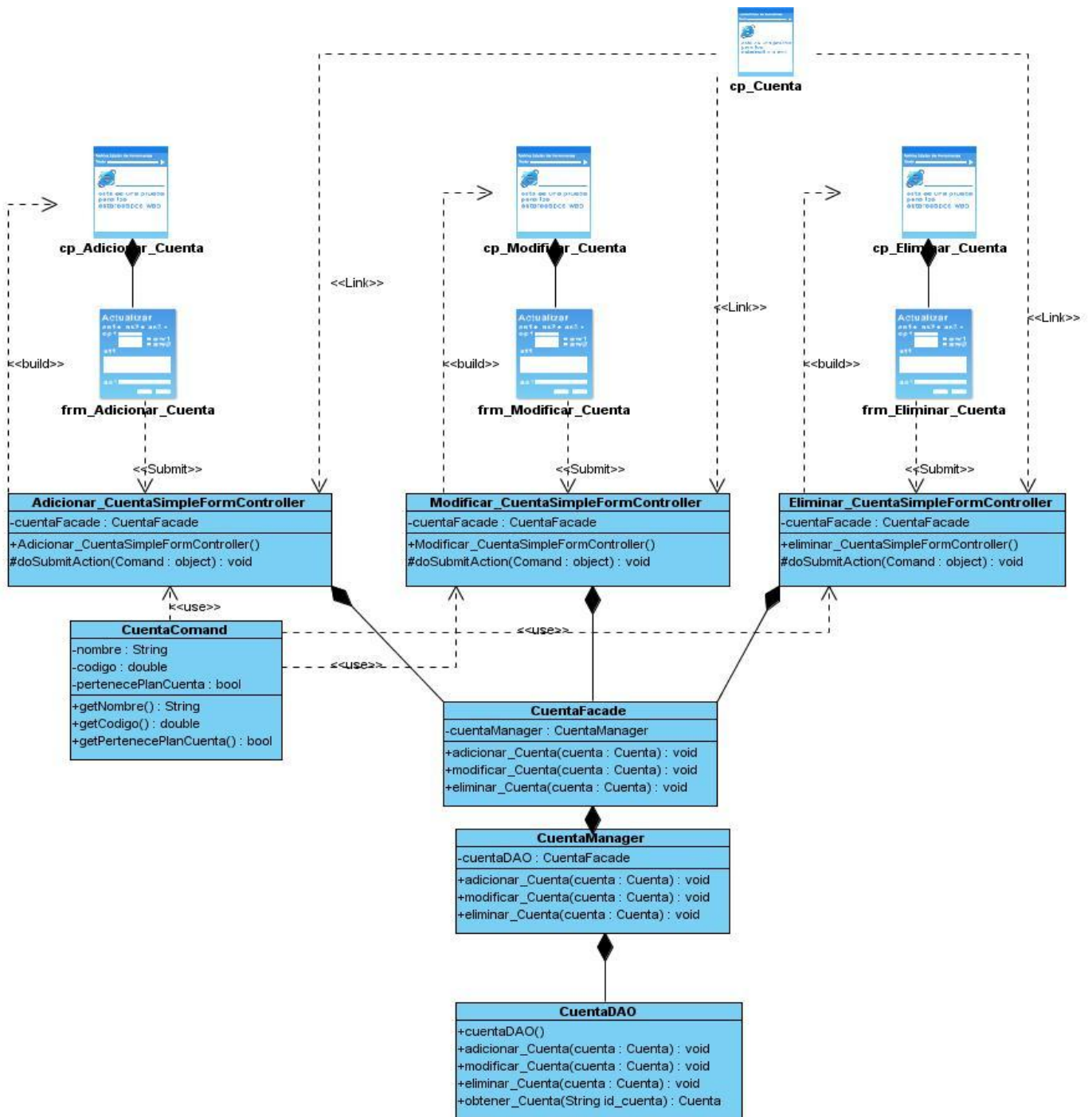


Fig. 15 Diagrama de clases del Diseño del caso de uso Confeccionar Estructura de Estado Financiero.



#### 4.3.4 Diagrama de interacción del diseño.

Se utiliza fundamentalmente el diagrama de secuencia, en el que se incluyen las interacciones entre las clases del diseño, a través de mensajes. Destaca la ordenación temporal de los mensajes como respuesta a cada una de las acciones realizadas en el sistema por el usuario. Permiten que se tenga en cuenta el orden y el momento en que se envían los mensajes a los objetos. Los mensajes que se envían entre las clases pueden ser síncronos, es el tipo normal de llamada del mensaje donde se pasa el control al objeto llamado hasta que el método finalice, o asíncronos donde se devuelve el control directamente al objeto que realiza la llamada. Proporcionan la representación principal de un escenario, pues las colaboraciones se organizan entorno a los enlaces de unos objetos con otros. Sus principales características son:

- Dan una visión clara del flujo de control en el contexto en el que se desarrollan.
- La distribución de los objetos en el diagrama permite observar adecuadamente la interacción de un objeto con respecto a los demás.
- La estructura estática viene dada por los enlaces; la dinámica por el envío de mensajes. (ESPINOSA, 2009)

A continuación los Diagramas de Secuencia de las clases del diseño.

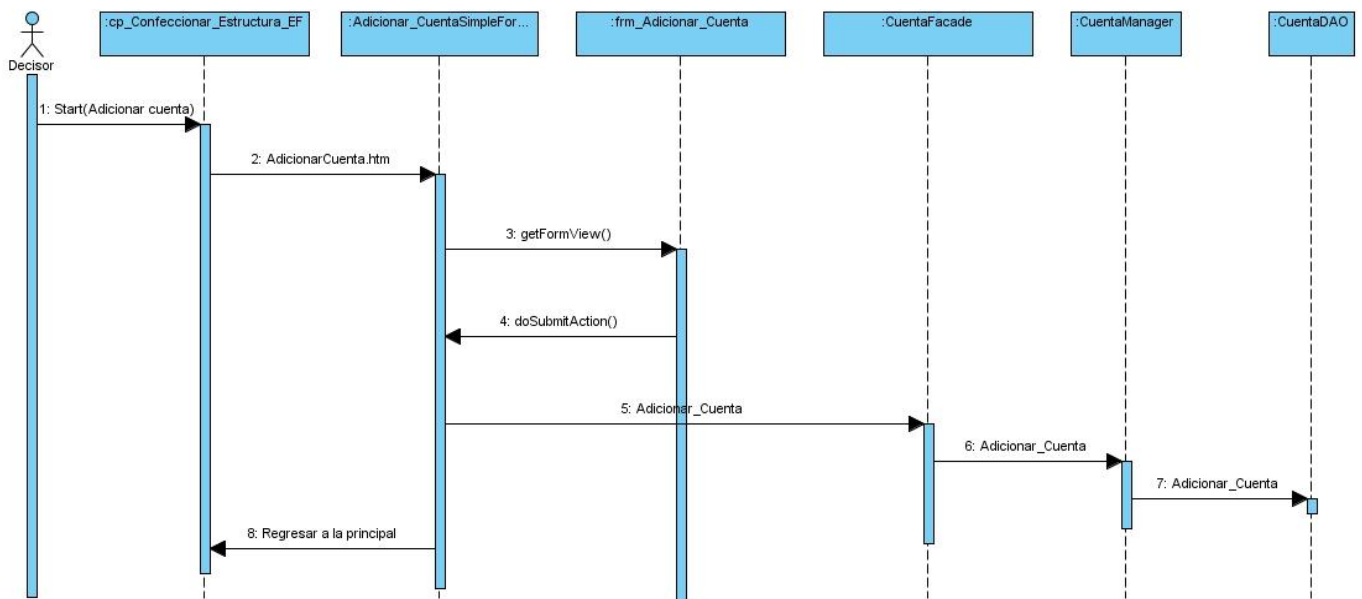


Fig. 16 Diagrama de secuencia del Diseño Agregar Cuenta.

4.3.5 Modelo lógico de datos (diagrama de clases persistentes).

El modelo de Datos es aquel que describe la forma abstracta cómo se representan los datos. Básicamente consiste en la descripción de algo conocido como contenedor de datos, así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Tiene gran importancia en el ciclo de desarrollo del software, debido a que define formalmente las estructuras permitidas y las restricciones a fin de representar los datos y constituye un elemento básico para el desarrollo de la metodología de diseño de la base de datos. Este modelo está formado por Objetos (entidades que existen y se manipulan), Atributos (características básicas de estos objetos), Relaciones (forma en que enlazan distintos objetos entre sí). (ESPINOSA, 2009)

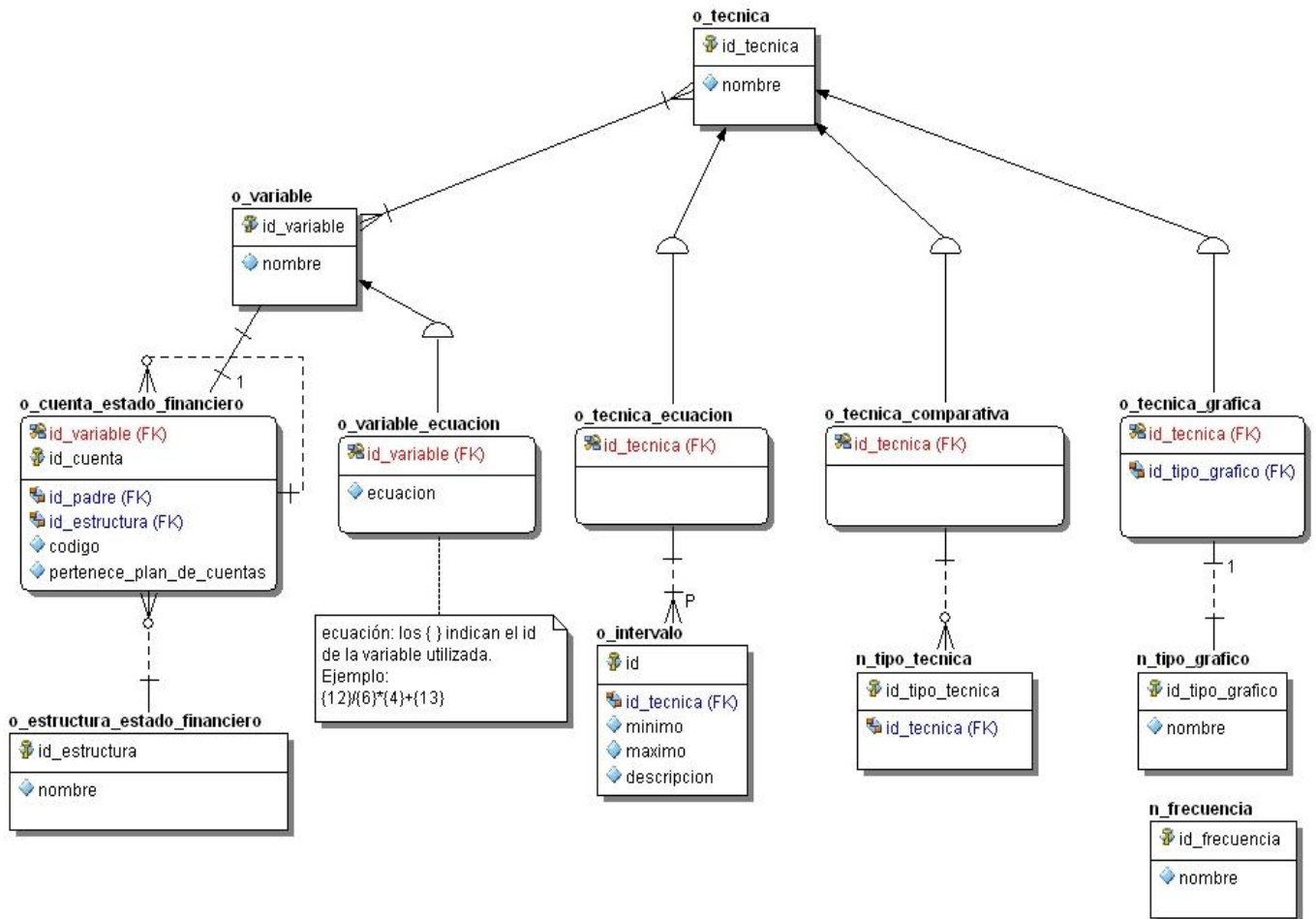


Fig. 17 Modelo lógico de datos.

#### **4.4 Conclusiones parciales.**

Con el desarrollo de este capítulo se logró modelar el sistema de manera que soporte los requisitos funcionales y no funcionales. Se realizó la estructuración de los elementos del diseño mediante la creación de una organización entre las clases. Esta estructura en conjunto con el modelo de datos se utilizará durante la implementación del sistema para lograr las funcionalidades requeridas y el almacenamiento de la información.

**CONCLUSIONES**

La realización de este trabajo aportó importantes conocimientos a los autores y a las personas que llevarán a cabo la implementación del sistema propuesto. El estudio de un grupo de técnicas y sistemas para el análisis de estados financieros así como tecnologías, notación, lenguaje y herramientas fueron de vital importancia para el desarrollo de la solución que se propone, arribando a las siguientes conclusiones:

- Se definieron los requisitos funcionales aplicando la combinación de técnicas en la elicitación, especificación y validación de los mismos, permitiendo minimizar los problemas de la mala gestión.
- A partir de los requisitos funcionales definidos se identificaron los casos de uso que responderían a cada funcionalidad del sistema.
- Se diseñaron los diagramas de clases, así como una propuesta del modelo de datos que apoyará las clases persistentes del sistema.
- Estudiar la Ingeniería de Software para la definición correcta de los requisitos funcionales constituyó una base sólida para el desarrollo del proceso.

Por todo lo anterior se concluye que los objetivos propuestos para el presente trabajo han sido cumplidos satisfactoriamente.

**RECOMENDACIONES**

Se incluyen una serie de recomendaciones que deben tenerse en cuenta para el trabajo futuro:

- Implementar el sistema permitiéndole al Banco realizar el análisis de estado financiero en un tiempo record.
- Investigar en profundidad las técnicas de análisis de estado financiero para proporcionarle nuevas mejoras y funcionalidades al futuro sistema.
- Incorporar técnicas de minerías de datos y sistemas expertos para mejorar la calidad de la búsqueda de información para la toma de decisiones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELEON. ANÁLISIS DE ESTADOS FINANCIEROS. [En línea] [Citado el: 3 de febrero de 2010.] <http://www.GestioPolis.com> .

BANORTE, G. F. Solución Integral Pymes. [En línea] [http://www.banorte.com/portal/banorte.portal?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=pageBusiness&productId=83](http://www.banorte.com/portal/banorte.portal?_nfpb=true&_pageLabel=pageBusiness&productId=83).

Bello, Rafael. 2010. *Diseño e Implementación del Subsistema Cartas de Créditos Del Proyecto SAGEB*. 2010.

EMPRESARIALES, SOFTWARE DE ANÁLISIS DE ESTADOS FINANCIEROS. 2010. Aplicación de los Sistemas Expertos en Contabilidad. [En línea] junio de 2010. <http://www.finanplan.com/Analysis.htm>.

ESPINOSA, Y. P. B. L. P. 2009. *Análisis y Diseño del Subsistema Títulos valores del Proyecto Modernización del Sistema Bancario Cubano*. 2009.

Financieros, Finanzas- Ratios. Finanzas- Ratios Financieros. [En línea] <http://www.cubaindustria.cu/contadoronline/Ratios%20Financieros/Rentabilidad%20Ingresos.htm#RentabilidadIngresos>.

GONZÁLEZ, I. Clasificación de los métodos de análisis financiero. [En línea] [Citado el: 3 de febrero de 2010.] <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin1/clasmeanfinisr.htm>.

GUIJARRO, D. G. P. D. L. Y. A. M. 2005-2006. *LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESA*. 2005-2006.

IMBERT, M. S. D. Y. J. A. S. 2008. *Definición De Los Requerimientos Funcionales Del Módulo Contabilidad Internacional Del Proyecto Banco Nacional*. 2008.

Ingeniería de Software 1. 2008-2009. Entorno Virtual de Aprendizaje. [En línea] 2008-2009. <http://eva.uci.cu>.

Ingeniería de Software 2. 2009-2010. Entorno Virtual de Aprendizaje. [En línea] 2009-2010. <http://eva.uci.cu>.

- Ingeniería de Software. 2009-2010. Entorno Virtual de Aprendizaje. [En línea] 2009-2010. <http://eva.uci.cu>.
- IVAR JACOBSON, G. B., JIM RUMBAUGH,. 2000. *The Unified Software Development Process*. 2000.
- Jfree. 2005-2009. Jfree. [En línea] 2005-2009. [Citado el: 11 de junio de 2010.] <http://www.jfree.org/jcommon>.
- JFreeChart. 2005-2009. JFreeChart. [En línea] 2005-2009. [Citado el: 11 de junio de 2010.] <http://www.jfree.org/jfreechart/samples.html>.
- LÓPEZ, F. El análisis Económico - Financiero. [En línea] <http://www.ciberconta.unizar.es/leccion/analfin/100.HTM>.
- MIRANDA, Y. G. R. Y. D. F. 2010. *Análisis y Diseño del módulo Análisis de Riesgo de Crédito del proyecto SAGEB. Universidad de las Ciencias Informáticas*. 2010.
- RAMOS, R. P. G. Y. D. F. 2009. *Balance y Planificación de Insumos Médicos Módulo alas BAPAImacén v1.0. Universidad de las Ciencias Informáticas, . 2009*.
- S.L., A. Lección 17ª Ratios de liquidez. [En línea] <http://www.aulafacil.com/Anabala/Lecc-17.htm>.
- SALINAS. Estados financieros. [En línea] [Citado el: 3 de febrero de 2010.] <http://www.mailxmail.com/curso-estados-financieros/concepto>.
- SANTANDREU, E. 2000. *EL ANÁLISIS DE LA EMPRESA A TRAVÉS DE LOS RATIOS*. 2000.
- SANTOLARIA, C. J. Z. 2002. *Guía de los principales ratios*. 2002.
- Suárez, Javier De Andrés. *TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADAS AL ANÁLISIS DE LA SOLVENCIA EMPRESARIAL*.
- R. E. Y. T. Capital de trabajo. [En línea] <http://www.gestiopolis.com/finanzas-contaduria/capital-de-trabajo-en-administracion-financiera.htm>.

Tomás, Antonio Sánchez. Aplicación de los Sistemas Expertos en Contabilidad . [En línea] <http://www.ciberconta.unizar.es/Biblioteca/0002/Sanchez95.html>.

BANCAFACIL. *BANCAFACIL*. [En línea] [Citado el: 10 de febrero de 2010.] <http://www.bancafacil.cl/bancafacil/servlet/Portada?indice=0.0.htm>.

Financieros, Asesores Bancarios y. 1998-2010. *NewPyme S.L.* [En línea] 1998-2010. [Citado el: 8 de febrero de 2010.] <http://www.abanfin.com/modules.php?name=Glosario&op=content&tid=373.htm>.

Giovanny E. Gómez. 2008. GestioPolis.com. [En línea] 2008. [Citado el: 3 de marzo de 2010.] <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/fin/19/dupont.htm>.

MSc. Marisel Sosa Porteiro, Lic. Pedro H. Cobo Morales. 2008. El VERSAT-Sarasola: Sistema cubano de Gestión Contable-Financiero. [En línea] 2008. [Citado el: 10 de marzo de 2010.] [http://www.betsime.disaic.cu/secciones/eco\\_enemar\\_07.htm](http://www.betsime.disaic.cu/secciones/eco_enemar_07.htm).

Juan Miguel Baritto Loreto. 2008. FINANZAS Y PRESUPUESTO - UNEFA -. LACOCTELERA. [En línea] 2008. [Citado el: 20 de febrero de 2010.] <http://juanmiquel13.lacoctelera.net/post/2009/04/21/metodos-el-analisis-estados-financieros>.

Licda. Iris Villalobos B. 2000 . Análisis e Interpretación de Estados Financieros. CAJA DE HERRAMIENTASwww.infomipyme.com. [En línea] 18 de octubre de 2000 . [Citado el: 3 de marzo de 2010.] [http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/IRIS/analisisfinanciero.htm#\\_Toc55612716](http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/IRIS/analisisfinanciero.htm#_Toc55612716).

Nacional Financiera. 2010. Herramientas PYME. [En línea] 2010. [Citado el: 3 de marzo de 2010.] <http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/3561/Otros-m%C3%A9todos-de-an%C3%A1lisis-financiero>.

Lourdes Cerezal Tamargo. 2008. La contabilidad en una nueva tecnología . *La Revista del empresario cubano*. [En línea] 2008. [Citado el: 25 de enero de 2010.] [http://www.betsime.disaic.cu/secciones/tec\\_feb\\_02.htm](http://www.betsime.disaic.cu/secciones/tec_feb_02.htm).



## BIBLIOGRAFÍA

1. *ANÁLISIS DE BALANCES.* [cited 2010 10/06/2010]; Available from: <http://www.vicamssoft.com/fullbal.htm>.
2. *Margenneto.com Planificar es de sabios. Analizar, ni te cuento.* [cited 2010 10/06/2010]; Available from: <http://www.margenneto.com/softwareanalisisfinacierendeempresas.htm>.
3. *directory | M Artículos Informativos.com.* [cited 2010 10/06/2010]; Artículos Informativos USA es el líder mundial en la fuente de credibilidad, imparcial para guías de compras cuidadosamente seleccionados. Nuestras guías están hechas para ofrecer asesoramiento práctico y sugerirle a los proveedores locales para cada necesidad.]. Available from: [http://www.articulosinformativos.com/Creacion\\_Del\\_Estado\\_Financiero-a876064.html](http://www.articulosinformativos.com/Creacion_Del_Estado_Financiero-a876064.html).
4. *BVES Bolsa de Valores de El Salvador.* [cited 2010 10/06/2010]; Available from: <https://www.bves.com.sv/estados/index.php>.
5. *ANÁLISIS DE PATRIMONIO.* [cited 2010 11/06/2010]; Available from: [http://www.mundodescargas.com/apuntes-trabajos/economia/decarregar\\_economia-basica.pdf](http://www.mundodescargas.com/apuntes-trabajos/economia/decarregar_economia-basica.pdf).
6. *LA AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA BANCARIO CUBANO.* [cited 2010 11/06/2010]; Available from: [http://www.cubagob.cu/des\\_eco/banco/espanol/automatizacion/automatizacion.htm](http://www.cubagob.cu/des_eco/banco/espanol/automatizacion/automatizacion.htm).
7. *JFreeChart.* 2005-2009 [cited 2010 11/06/2010]; Available from: <http://www.jfree.org/jfreechart/samples.html>.
8. *Managerial Analyzer.* 2005-2010 [cited 2010 10/06/2010]; Un producto y una versión para cada necesidad empresarial. Integración de los planes contables de 1990 y 2007. Régimen Normal y Simplificado. ]. Available from: <http://www.managerialanalyzer.com/web/productos.php?submenu=3>.
9. *Jfree.* 2007-2009 [cited 2010 11/06/2010]; Available from: <http://www.jfree.org/jcommon/>.
10. *finanplan MATERIAL Y SOFTWARE ECONÓMICO - FINANCIERO EMPRESARIAL.* 2010 [cited 2010 10/06/2010]; Available from: <http://www.finanplan.com/Analysis.htm>.

11. *Financial Statement Analyzer*. 2010 [cited 2010 11/06/2010]; Available from: <http://crowenavigator.com/crowe/navigator/fsa.cfm>.
12. Coca, O.D. *Cómo crear tu propia empresa*. 2007 [cited 2010 10/06/2010]; mailxmail.com Cursos para compartir lo que sabes]. Available from: <http://www.mailxmail.com/curso-como-crear-propia-empresa/plan-general-cuentas>.
13. Darías, M.S. and J.A.S. Imbert, *Definición De Los Requerimientos Funcionales Del Módulo Contabilidad Internacional Del Proyecto Banco Nacional.*, in *Ingeniería*. 2008, Universidad de las Ciencias Informáticas: Ciudad de La Habana. p. 114.
14. Fernández, L.A.L. and T.R.M. Sagarra. *Sistema Automatizado de Consolidados de Estados Financieros para Unidades de Salud (CONSUS)*. 2003 [cited 2010 10/06/2010]; Available from: [http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol7\\_1\\_03/san07103.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol7_1_03/san07103.htm).
15. Fernández, R.G. and F.G. Ballester, *Estudio de Implantación de un Formato Estándar de Intercambio de Información Contable-Financiera*, in *Ingeniería*. 2007, Universidad de las Ciencias Informáticas: Ciudad de la Habana. p. 92.
16. Financiera, N. *Análisis de Estados Financieros*. 2010 [cited 2010 10/06/2010]; Corporación Financiera Internacional]. Available from: <http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/3646/An%C3%A1lisis-de-Estados-Financieros>.
17. González, I. *Clasificación de los métodos de análisis financiero*. 2003 [cited 2010 11/06/2010]; Available from: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin1/clasmeanfinisr.htm>.
18. González, L.J.P.G. *ZE Zona Económica*. [cited 2010 10/06/2010]; Available from: <http://www.zonaeconomica.com/analisis-financiero/ratios>.
19. González, R.P. and D.F. Ramos, *Balance y Planificación de Insumos Médicos Módulo alas BAPAImacén v1.0*, in *Ingeniería*. 2009, Universidad de las Ciencias Informáticas: Ciudad de la Habana. p. 143.

20. Guzmán, C.A. *RATIOS FINANCIEROS*. 2005 [cited 2010 11/06/2010]; Available from: <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/fin/ratios.htm>.
21. Internacional, H. *Consultoría en Metodologías de Desarrollo de Software - RUP y las mejores prácticas para el desarrollo de software*. 27/02/2007 [cited 2010 11/06/2010]; Available from: <http://www.histaintl.com/servicios/consulting/rup.php>.
22. León, E. *Análisis de estados financieros*. 2003 [cited 2010 11/06/2010]; Available from: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/analfinevelyn.htm>.
23. RM, J.A. *Métodos de Análisis de Estados Financieros*. 2008 [cited 2010 11/06/2010]; Available from: <http://www.barandilleros.com/metodos-de-analisis-de-estados-financieros.html>.
24. Sánchez, M.A.M. *Metodologías De Desarrollo De Software*. 2004 [cited 2010 11/06/2010].
25. Santiesteban, V.R.D., *Modelado de Negocio y Levantamiento de Requisitos de los procesos Asuntos Internos y Control de Personal del Sistema Penitenciario Venezolano*, in Ingeniería. 2009, Universidad de las Ciencias Informáticas: Ciudad de La Habana. p. 180.
26. Tamargo, L.C. *La Revista del empresario cubano*. 2008 [cited 2010 10/06/2010]; Available from: [http://www.betsime.disaic.cu/secciones/tec\\_feb\\_02.htm](http://www.betsime.disaic.cu/secciones/tec_feb_02.htm).
28. Tamargo, L.C. and J.T. Sanabria, *Enriqueciendo el sistema contable en el Banco Central de Cuba*, in REVISTA DEL BANCO CENTRAL DE CUBA. 2008. p. 2.
29. Wiegel, C.A. *12 Manage The Executive Fast Track*. 2010 [cited 2010 10/06/2010]; Available from: [http://www.12manage.com/methods\\_dupont\\_model\\_es.html](http://www.12manage.com/methods_dupont_model_es.html).
30. Juan Miguel Baritto Loreto. 2008. FINANZAS Y PRESUPUESTO - UNEFA -. *LACOCTELERA*. [En línea] 2008. [Citado el: 20 de febrero de 2010.] <http://juanmiguel13.lacoctelera.net/post/2009/04/21/metodos-el-analisis-estados-financieros>.
31. Licda. Iris Villalobos B. 2000 . *Análisis e Interpretación de Estados Financieros*. *CAJA DE HERRAMIENTAS*[www.infomipyme.com](http://www.infomipyme.com). [En línea] 18 de octubre de 2000 . [Citado el: 3 de marzo de

2010.]

[http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/IRIS/analisisfinanciero.htm#\\_Toc55612716](http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/IRIS/analisisfinanciero.htm#_Toc55612716).

32. Nacional Financiera. 2010. *Herramientas PYME*. [En línea] 2010. [Citado el: 3 de marzo de 2010.]

<http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/3561/Otros-m%C3%A9todos-de-an%C3%A1lisis-financiero>.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**API:** Interfaz de Programación de Aplicaciones.

**Activos corrientes:** Son aquellos activos que son más fáciles para convertirse en dinero en efectivo durante el período normal de operaciones del negocio.

**Activos Fijos:** Es el valor de aquellos bienes muebles e inmuebles que la empresa posee y que le sirven para desarrollar sus actividades.

**Cuentas por pagar:** Es el valor de otras cuentas por pagar distintas a las de Proveedores, tales como los préstamos de personas particulares. En el caso de los préstamos personales o créditos de entidades financieras, debe tomarse en cuenta el capital y los intereses que se deben.

**Framework:** Conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular, que sirve como referencia para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

**Inventarios:** Son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases y los inventarios en tránsito.

**Métricas 3:** Metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información.

**Pasivos corrientes:** Son aquellos pasivos que la empresa debe pagar en un período menor a un año.

**Pasivo a corto plazo:** son obligaciones que tienen que ser saldadas dentro del ciclo normal de operaciones de la empresa, por lo general su vencimiento es de menos de un año.

**Pasivo a largo plazo:** Son aquellos activos que la microempresa debe pagar en un período mayor a un año, tales como obligaciones bancarias, etc.

**Utilidad neta:** Se entiende por utilidad neta, la utilidad resultante después de restar y sumar de la utilidad operacional, los gastos e Ingresos no operacionales respectivamente, los impuestos y la Reserva legal. Es la utilidad que efectivamente se distribuye a los socios.

**Capital propio:** Es el importe total del nominal de las acciones emitidas o lo que es lo mismo, la cuenta de capital social, de cuyo importe (el nominal) aquéllas son una parte alícuota. También forman los recursos propios las posibles primas de emisión aparejadas a la emisión de acciones y la autofinanciación. En cuanto a las subvenciones, las que tienen carácter de subvención en capital son fuentes financieras, pero si no son reintegrables, no pueden tratarse como deudas, sino como capital propio.