

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMATICA**



SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVA CONTABLE

PROYECTO DE GRADO

**PARA OPTAR EL TITULO DE LICENCIATURA EN INFORMATICA
MENCION: INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

POSTULANTE: MAYDANA LIMA JUAN JOSE

TUTOR : Lic. Luisa Velásquez López MSc.

REVISOR : Lic. Franz Cuevas Quiroz MSc.

LA PAZ BOLIVIA
2007

DEDICATORIA

Con profunda gratitud a mis padres los cuales son el soporte de mis metas profesionales y de la vida, a cuya dedicación debo mi formación actual, gracias por otorgarme la inspiración para lograrlo.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor **MSc. Lic. Luisa Velásquez López**, quien realizo el seguimiento a la estructura y contenido del proyecto de Grado, método de investigación, operacionalización y manejo de variables y el uso de las herramientas adecuadas para el desarrollo del trabajo, por la orientación, comprensión y dedicación prestadas durante todo el desarrollo del proyecto de grado.

A mi revisor **MSc. Lic. Franz Cuevas Quiroz**, por su valiosa colaboración con conocimientos en base a su amplia experiencia y su calidad como persona.

A la empresa **SENA SRL** por permitir el desarrollo e implementación del Sistema de información administrativa contable, y de manera especial al gerente general Elías Ruiz por la confianza depositada, así como por la gran colaboración para el desarrollo del Proyecto de Grado.

RESUMEN

Las tecnologías informáticas más puntualmente los sistemas de información están adquiriendo una creciente importancia en el ámbito social y organizacional, es en este sentido que el desarrollo de un sistema bajo una estructura acorde a las metodologías más apropiadas adquiere una gran importancia al momento de pensar en implementar un sistema de información. De esta forma el desarrollo de un sistema de contabilidad se hace necesario con criterios de calidad para desempeñar de forma eficiente las tareas de contabilidad que se encuentran al interior de la organización, de este modo es posible pensar en un uso más eficiente de las tecnologías y un aporte a la sociedad que las implementa. Un sistema computarizado contable se encuentra en el mercado pero con la diferencia fundamental de que estos no presentan un avance teórico particular a una empresa puesto que sus objetivos se focalizan en un tipo de empresa estándar general y de esta forma es posible encontrar deficiencias al momento de implementarlos en una empresa por ejemplo si un sistema contable del mercado desarrollado de forma general se instala en una empresa que presta servicios y en otra que comercializa productos tangibles es obvio pensar que una de ellas tendrá un problema al no poseer inventarios y la otra si a menos que se desarrolle dos tipos de sistemas lo cual es factible y es lo que se debe realizar para no tener futuros inconvenientes. La teoría que presenta la contabilidad genera de forma claramente visible una serie de dificultades desde su base matemática hasta su estructuración de plan de cuentas que pone en peligro los recursos de información financiera, estos inconvenientes se ven incrementados por el carácter manual con el que se desarrollan las funciones contables, de este modo se genera una situación problemática que encuentra la solución mediante el desarrollo de un sistema contable computarizado y un conjunto de aportes de investigación que permiten desempeñar funciones eficientemente. Para definir de manera abstracta y en síntesis lo que será el software una vez terminado, es posible realizar en resumen las actividades a nivel macro que comprenden al modelo que pueden catalogarse en captura de datos, procesamiento de información en tiempo real y presentación de reportes. El presente desarrollo brinda un beneficio explícito para los sectores informáticos de la sociedad al proveer información y soluciones necesarias para el desarrollo óptimo de sistemas de esta categoría, y un beneficio implícito para la sociedad en sí que se encuentra representado por el software contable implementado, al ser estas realizadas con un alto grado de calidad, de este modo el impacto social establecido es importante por el hecho de brindar una confianza mayor por parte de la sociedad hacia las tecnologías informáticas.

CONTENIDO	PAG
1 PRESENTACION	
1.1 INTRODUCCION	1
1.2 ANTECEDENTES	4
1.3 SITUACION PROBLEMÁTICA	6
1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA	8
1.5 OBJETO DE ESTUDIO	10
1.6 JUSTIFICACION	11
1.7 OBJETIVOS	12
1.7.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
1.8 LIMITES Y ALCANCES	13
1.9 METODOLOGIA	14
1.9.1 METODOS Y MEDIOS DE INVESTIGACION CIENTIFICA	15
1.9.2 METODOS Y MEDIOS DE INFORMATICA	16
1.10 APORTES	17
1.10.1 APORTE TEORICO	17
1.10.2 APORTE PRÁCTICO	18
1.11 DEFNICION DE TERMINOS	18
2 MARCO DE REFERENCIA	
2.1 CONTABILIDAD	19
2.1.1 CICLO CONTABLE	22
2.1.2 SISTEMAS CONTABLES COMPUTARIZADOS	23
2.1.3 PRINCIPIOS DE LA CONTABILIDAD GENERALMENTE ACEPTADOS	24
2.1.4 PARTIDA DOBLE	25
2.2 PROCESO CONTABLE	25
2.2.1 ACTIVOS, PASIVOS, PATRIMONIO	25
2.2.2 CUENTAS Y ESQUEMAS	26
2.3 SISTEMA Y SOFTWARE	28
2.4 DISEÑO DE INVESTIGACION	28

2.4.1 DISEÑO EXPERIMENTAL	29
2.4.2 DISEÑO NO EXPERIMENTAL	30
2.5 GARANTIA DE CALIDAD DEL SOFTWARE	32
2.5.1 ACTIVIDADES DE SQA	32
2.5.2 EL ESTANDAR DE CALIDAD ISO 9001	34
2.6 TRANSFERENCIA DE INFORMACION SEGURA	34
2.6.1 PRINCIPIOS DEL CIFRADO SIMETRICO	35
2.6.2 ALGORITMOS DE CIFRADO SIMETRICO, AES	36
2.6.3 DISTRIBUCION DE CLAVES	38
2.7 SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVA	39
2.8 INTERFAZ DE USUARIO	39
3 MARCO PRÁCTICO	
3.1 SISTEMA FISICO ACTUAL	41
3.2 SISTENA LOGICO ACTUAL	45
3.3 ESTRATEGIAS Y REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	53
4 PROCESO DE INVESTIGACION	
4.1 DISEÑO DEL SISTEMA LOGICO	57
4.2 DISEÑO DEL SISTEMA FISICO Y PRODUCCION	62
4.3 MODELO DEL SISTEMA	72
4.4 CALIDAD DEL SOFTWARE	73
4.4.1 INSTALACION	73
4.4.2 MANTENIBILIDAD	76
4.4.3 PORTABILIDAD	76
4.4.4 PERFORMANCE	77
4.4.5 CONFIABILIDAD	78
4.4.6 SATISFACCION DEL USUAIRO	79
4.4.7 FUNCIONALIDAD	79
4.5 ANALISIS DE RESULTADOS	82
5 DISCUSION	
5.1 CONCLUSIONES	85
5.2 RECOMENDACIONES	86

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.2	: Organigrama de la empresa	4
Figura 2.1.1	: Registro de asiento de ingreso	20
Figura 2.1.2	: Libro diario	21
Figura 2.1.3	: Libro diario (ejemplo)	21
Figura 2.4.1	: Esquema de experimento y variables	29
Figura 2.5.1	: Amplificación de defectos llevando a cabo revisiones	33
Figura 2.6.1	: Modelo simplificado del cifrado convencional simétrico	36
Figura 2.6.2	: Cifrado y descifrado AES	37
Figura 2.8	: Arquitectura del modelo ADV	40
Figura 3.1.1	: Organigrama de la empresa SENA S.R.L.	42
Figura 3.1.2	: Ubicación del flujo de exportaciones	43
Figura 3.1.3	: Ubicación del flujo de costos	44
Figura 3.2.1	: Diagrama de flujo de proceso de registro de ingreso	47
Figura 3.2.2	: Diagrama de flujo de proceso de registro de egreso	49
Figura 3.2.3	: Diagrama de flujo de proceso del registro de transacciones al libro diario	50
Figura 3.2.4	: Diagrama de flujo de proceso de elaboración de reportes de estados financieros	52
Figura 4.1.1	: DFD de contexto	58
Figura 4.1.2	: Diagrama de flujo de datos de primer nivel	60
Figura 4.1.3	: Diagrama entidad relación	61
Figura 4.2.1	: Arbol de plan de cuentas	63
Figura 4.2.2	: Pantalla de autenticación	64
Figura 4.2.3	: Pantalla de registro de asientos contables	65
Figura 4.2.4	: Pantalla de presentación de reportes	66
Figura 4.2.5	: Pantalla de comunicación y transferencia de información	67
Figura 4.2.6	: Diagrama modular jerárquico del sistema	68
Figura 4.2.7	: Diagrama relacional	70
Figura 4.2.8	: Disposición de ordenadores y diagrama de red	71
Figura 4.3.1	: Modelo del sistema propuesto	72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.3	: Causa efecto	7
Tabla 3.3	: Las cinco letras c; razones para iniciar proyectos de sistemas de información	56
Tabla 4.1	: Roles de usuarios	59
Tabla 4.4.7.1	: Calculo de puntos de función	81
Tabla 4.4.7.2	: Factores de ajuste	82
Tabla 4.5	: Datos para el Escalograma de Linkert	83

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1.4	: Gráfica de variables	9
Grafico 4.3	: Comportamiento deterministico	73
Grafico 4.4.5	: N° de fallas por pruebas	78



1 PRESENTACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Las tecnologías informáticas más puntualmente los sistemas de información están adquiriendo una creciente importancia en el ámbito social y organizacional dadas las utilidades entre otras de disponer principalmente de un medio de comunicación rápido y seguro, además de poder compartir recursos de información en grandes cantidades en pequeños lapsos de tiempo, de esta forma tareas que representaban el uso de una amplia cantidad de recursos de tiempo y espacio ahora mediante el uso de los sistemas de información demandan una cantidad mucho menor resultando un beneficio evidente al momento de implementar sistemas u otras tecnologías de informática, por otra parte además de presentar un conjunto amplio de utilidades los sistemas de información pueden ser mal empleados en organizaciones en las que realmente no son necesarios o solamente requieren un proceso de los varios que presenta un proyecto a escala de sistema de información, esto representa una causa para el incremento en los problemas en la organización al automatizar innecesariamente procesos que cumplieran eficientemente sus tareas y no necesitaban ser modificados, es en este sentido que el desarrollo de un sistema bajo una estructura acorde a las metodologías más apropiadas adquiere una gran importancia al momento de pensar en implementar un sistema de información.

La implementación de un sistema de información no es la única solución que un informático puede dar a un determinado problema organizacional, las soluciones van desde una reingeniería hasta un rediseño de procesos, pero es la solución con mayor requerimiento

al interior de organizaciones que gracias al avance tecnológico producido por la computadora y sus aplicaciones incrementan sus beneficios económicos al automatizar procesos, integrarlos o incluso trabajar con software inteligente a nivel de decisiones en la gerencia, en ese sentido para el presente proyecto de grado se sigue la metodología necesaria para determinar que tipo de solución óptima se dará a los inconvenientes encontrados, de este modo el desarrollo de un sistema de información es la opción más adecuada para el presente proyecto de grado.

Recientemente, la implementación de sistemas en el mundo se produce a un ritmo vertiginoso comparable con el impacto producido por la red Internet, Un sistema de información provee a la organización de grandes cantidades de recursos de espacio y una notable disminución de recursos de tiempo, de esta forma se hace notorio el incremento en los beneficios económicos en la organización, así se contribuye al desarrollo de la sociedad al encontrar un mejor costo los productos o servicios que estas organizaciones producen.

En las organizaciones, a nivel de gerencia y gracias al avance tecnológico producido es posible el uso de Internet y sistemas inteligentes como alternativa a las herramientas más tradicionales empleadas en los sistemas de información, la oportunidad tecnológica que representan los sistemas de información gerencial pasa a ser oportunidad económica para la empresa, haciendo viables un conjunto amplio de aplicaciones empresariales basadas en esta tecnología, de manera que el interés de las empresas por los sistemas de información gerencial es evidente.

Por otra parte el gran aporte que representan los sistemas de información gerencial para la sociedad y las organizaciones se ve afectado por la sub utilización a la cual están sometidos estos sistemas, dado que al implementar un sistema de información gerencial y hacer uso de del mismo se debe tener en cuenta que estos sistemas no son solamente sistemas inteligentes, ya que existen una serie de categorías entre las cuales sobresalen de forma evidente los sistemas contables, sistemas de inventarios, etc. De esta forma es importante tomar en cuenta al momento de la planificación de la implementación de un sistema de información gerencial que tipo de sistema es el requerido o necesario, al no hacerlo es muy posible que las ventajas que proveen estos sistemas se vean notoriamente disminuidas y más que ser una ayuda se conviertan en una carga para aquellos que las utilizan.

Implementar un sistema contable significa un trabajo que se desempeña en el área de contabilidad de una organización, que no se encuentra aislada por lo contrario es el área donde se encuentran los sectores productivos y administrativos de una empresa, al ser un

área de encuentro se debe tomar en cuenta que un sistema en este sector de la organización debe ser flexible en el sentido de que debe posiblemente integrarse a otros sistemas dentro de la organización puesto que es el objetivo principal de una organización que quiere optimizar sus funciones con la ayuda de los sistemas informáticos, no debe pasarse por alto la necesidad de seguridad en los sistemas al ser un tema latente en la actualidad de la sociedad los niveles de inseguridad altamente desarrollados, en ese sentido un sistema debe de contar con un desarrollo de calidad y con niveles de seguridad altos para desempeñar sus funciones de manera optima para ese efecto existen una serie de recursos teóricos que van desde estándares internacionales hasta directivas subjetivas locales ideadas por el gestor del sistema. De esta forma el desarrollo de un sistema de contabilidad se hace necesario basado en la información de los párrafos anteriores con criterios de calidad para desempeñar de forma eficiente las tareas de contabilidad que se encuentran al interior de la empresa, de esta forma se facilitaría el trabajo de los funcionarios contables que pueden optimizar sus tareas, lo cual representaría a su vez una considerable ayuda si se elaborase en base a un enfoque organizacional así de este modo facilitar y optimizar la calidad de la tarea de contabilidad en organizaciones, de este modo es posible pensar en un uso más eficiente de las tecnologías y un aporte a la sociedad que las implementa.

Los temas más sobresalientes y más necesarios de ser estudiados como parte de un marco teórico o referencial para el presente proyecto de grado son la contabilidad en empresas comerciales, y herramientas de desarrollo de software de calidad e innovador que forman parte de un conjunto de otros temas de estudio, que se relacionan entre si por medio del área de sistemas de información administrativa o gerencial, formando de este modo una base teórica para desarrollar el presente Proyecto de grado.

En este sentido, el compendio de la información necesaria para comprender y observar objetivamente el funcionamiento y los objetivos del sistema, se encuentra en el capítulo de marco de referencia, donde se detalla la base teórica sobre la cual se trabajará a lo largo del presente Proyecto.

En el capítulo 3 se describe de forma clara como esta constituido el sistema contable actual en la empresa, es decir, el sistema manual de contabilidad que genera deficiencias las cuales generan a su vez la necesidad de implementar el sistema de información administrativo contable.

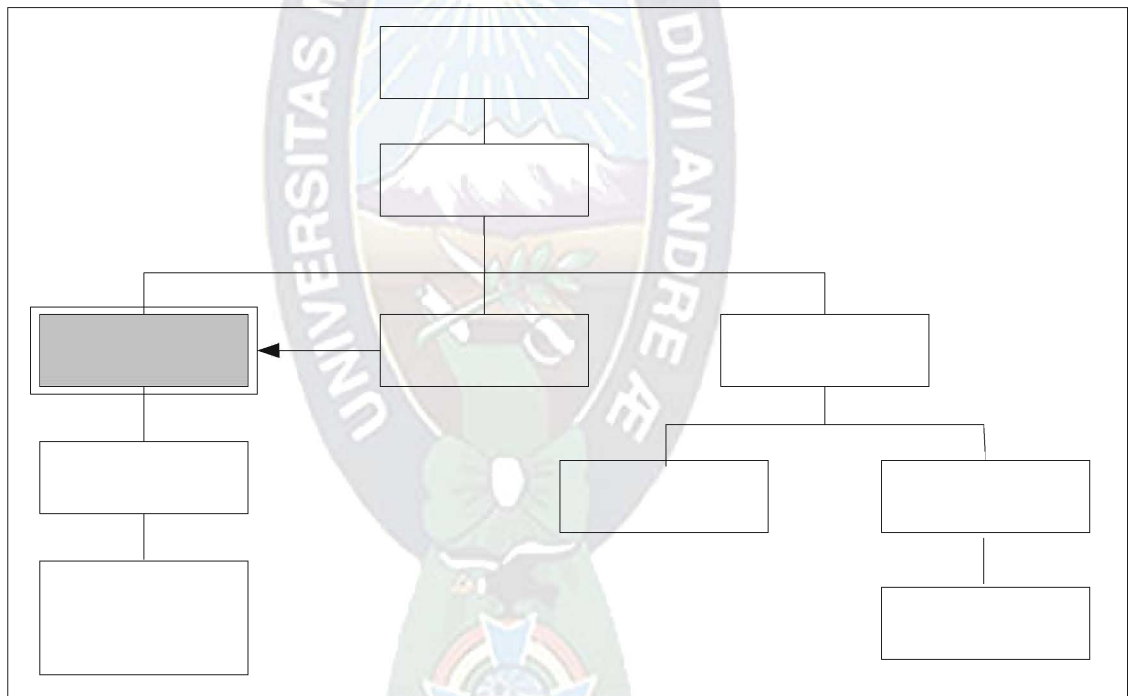
Todo el desarrollo del proyecto se verá descrito de forma detallada en el capítulo 4 donde se encuentra el proceso de investigación y concreción del sistema propuesto en el capítulo 1.

Finalmente una breve discusión sobre las conclusiones y recomendaciones del investigador se brindarán en el capítulo 5.

1.2 ANTECEDENTES

La empresa Beneficiadora de Almendra SENA S.R.L. se encuentra en el rubro de exportación de productos. La empresa cuenta con un área contable como se muestra en el organigrama que requiere de un sistema de contabilidad que presente una mejora en el desempeño laboral del área.

Figura 1.2: Organigrama de la empresa SENA S.R.L.



Fuente: [Gerencia general SENA S.R.L; 2007]

El propósito fundamental de la contabilidad es proporcionar información financiera sobre una entidad económica. Quienes toman decisiones administrativas necesitan información financiera de una empresa para ayudarse en la planeación y el control de las actividades de la organización. La información financiera también la requieren **personas externas** –propietarios acreedores, inversionistas potenciales, gobierno y el público- quienes

JUNTA DE

GEREN
GENE

han proporcionado dinero a la empresa o quienes tienen algún interés en el negocio que puede servirse de información sobre su posición financiera y resultados de sus operaciones. El papel del *sistema contable* de la organización es desarrollar y comunicar esta información. [Meigs; 1999]

De este modo se hace evidente la conveniencia que representa la implementación y uso de sistemas contables en organizaciones en nuestro medio como a nivel mundial, ya que la novedosa y útil ciencia contable con la que se cuenta y las necesidades de acceso y transferencia de información contable en las organizaciones lo solicitan, situación que normalmente conlleva al uso de computadoras como un medio de comunicación ágil y para el tratamiento de grandes volúmenes de información en un tiempo muy reducido. A nivel local, estas tecnologías computacionales permiten mejorar la comunicación y la transferencia de información pero a su vez traen consigo un reto para los desarrolladores de software que deben de superarse y superar los sistemas desarrollados con anterioridad, de esta forma generar software de una calidad mucho mayor a sus antecesores y promover grandes impactos positivos en las empresas que implementan el software desarrollado.

A nivel mundial es necesario realizar actividades para promover el uso de sistemas computacionales o software, para de esta forma generar un aporte a la sociedad desarrollando software de calidad e incrementar los beneficios en las empresas por medio de los sistemas de información desarrollables, en ese sentido el soporte de estas actividades se denomina ingeniería del software que tiene como objetivo desarrollar software de calidad.

Antecediendo al presente Proyecto de grado, no se encuentra un sistema idéntico al que se pretende desarrollar, pero existen una serie de aproximaciones a la idea de sistema de contabilidad presentadas de diversas formas que pueden catalogarse en dos principales conceptos que se describen a continuación.

El primero de los dos conceptos referenciados anteriormente corresponde a los sistemas que se describen como teóricos sobre contabilidad de los cuales se describe a continuación un ejemplo para su análisis posterior:

De los avances realizados en el área de contabilidad se pueden destacar que en la actualidad se encuentra una serie de documentación teórica sobre los procesos contables necesarios en una empresa, conformando así una gran ayuda para las empresas que pueden tomar estos recursos teóricos y asimilarlos para su posterior implementación, estos avances corresponden a un área especializada de profesionales que desempeñan sus funciones realizando sistemas de contabilidad como ser teoría de estados financieros,

patrimonio, ingresos, egresos, etc. En síntesis un desarrollo teórico que después es utilizado para mejorar sus falencia mediante la informática.

A continuación se describe el siguiente concepto que representa los sistemas contables computarizados:

Un sistema computarizado contable se encuentra en el mercado pero con la diferencia fundamental de que estos no presentan un avance teórico particular a una empresa puesto que sus objetivos se focalizan en un tipo de empresa estándar y de esta forma es posible encontrar fallos al momento de implementarlos en una empresa por ejemplo si un sistema contable del mercado desarrollado de forma general se instala en una empresa que presta servicios y en otra que comercializa productos tangibles es obvio pensar que una de ellas tendrá un problema al no poseer inventarios y la otra si a menos que se desarrolle dos tipos de sistemas lo cual es factible y es lo que se debe realizar para no tener problemas al implementar sistemas.

El presente trabajo se contextualiza al interior de la empresa Beneficiadora de almendra SENA S.R.L que tiene un sistema manual de contabilidad, la empresa cuenta con equipos de computación y conexión a Internet, dentro de este contexto se recopilan y desarrollan un conjunto de soluciones en base a procesos y teoría contable para atender las actividades del área de contabilidad de la empresa y mejorar su funcionalidad, de este modo el software desarrollado presenta un criterio de mejora del sistema actual.

Para definir de manera abstracta y en síntesis lo que será el software una vez terminado, es posible realizar en resumen las actividades a nivel macro que comprenden al modelo que pueden catalogarse en captura de datos, procesamiento de información en tiempo real y control de seguridad, de esta forma se presentan las herramientas y módulos que actúan desde la implementación del sistema y que tienen una función de interacción constante con el usuario, característica principal del Proyecto.

1.3 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Al momento de planificar la implementación de un sistema de contabilidad es necesario tomar en cuenta los problemas que representa esta teoría, al no contar con información o al no poder interactuar con ella al ser muy compleja la ciencia es posible que se ignoren algunas tareas o se pasen por alto por este motivo se encuentran una serie de inconvenientes al momento de utilizar el sistema como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 1.3; causa efecto

Problema	Causa	Efecto	Solución
Retraso en las consultas de los estados financieros de la empresa	Los estados financieros se encuentran dispersos en documentación almacenada de forma que se dificulta el acceso a los mismos	Retrasos en la toma de decisiones	Elaborar un proceso para permitir el acceso a los reportes en todo momento donde son requeridos
Dificultad en la catalogación del plan de cuentas	El número de cuentas y sus catalogaciones respectivas es muy grande	Dificultad con el trabajo con el plan de cuentas	Implementar el plan de cuentas en base a una estructura de árbol
No existe un control sobre los usuarios que acceden a la información contable	La información contable se encuentra dispersa en documentos fácilmente accesibles	Perdida o modificación de la información contable	Control en base a autenticación de usuarios por medio de contraseñas seguras
Existen errores en la elaboración de los asientos contables	Errores al momento de transcribir los comprobantes de transacciones a los asientos contables	Se genera una pérdida de tiempo considerable	Proporcionar un modulo de control en base a la teoría contable de la partida doble en la elaboración de los asientos contables
Falta de coordinación del área contable con los diferentes sectores para la toma de decisiones	Carencia de un canal de comunicación rápido y seguro	Lentitud y dificultad en la comunicación entre los diferentes sectores de la empresa	Implementar un modulo mediante sockets para la comunicación de los sectores de la empresa
No existe un adecuado control en el manejo de tecnologías de red	Sesiones sin cerrar, puertos en estado abierto	Posibilidad de ataques externos a la red local	Bloqueo automático de puertos abiertos y de sesiones abiertas
Complejidad en la estructura del plan de cuentas	La codificación del plan de cuentas tiene una gran complejidad	Retraso y equivocaciones en el cumplimiento de tareas contables	Proporcionar una estructura de plan de cuentas simplificada para el usuario y completa para los reportes
Retardo en la notificación sobre la necesidad de un reporte contable	La solicitud de un reporte requiere de mucho tiempo	Retraso en la toma de decisiones	Proporcionar un modulo que incorpore la solicitud de reportes
Contaminación de la información con virus y otros tipos de software destructivo	No existe un control adecuado de la información proveniente de otras computadoras	Decaimiento del sistema y pérdida de la información	Proporcionar un conjunto de directivas de seguridad local y un control adecuado sobre la información proveniente de medios externos
Inseguridad en la transferencia de la documentación contable	La documentación se transfiere manualmente	Perdida de la información, daño de la información contenida en los documentos contables	Implementar un modulo para transferencia seguras con algoritmos criptográficos

Fuente: [Velásquez L., Datos propios]

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La teoría que presenta la contabilidad genera de forma claramente visible una serie de inconvenientes desde su base matemática hasta su estructuración de plan de cuentas que pone en peligro los recursos de información financiera que se encuentran al interior del sistema contable y que constituyen el recurso más valioso para los usuarios y la empresa, estos inconvenientes se ven incrementados por el carácter manual con el que se desarrollan las funciones del sistema, de este modo se genera una problemática que esta representada por una serie de problemas particulares que hacen a los niveles de inseguridad vigentes y que preocupan en la actualidad a las empresas, entonces vista la problemática se plantea el problema:

¿El sistema de información administrativa contable posibilitará una segura, oportuna y eficiente elaboración y entrega de la información contable y una comunicación administrativa eficiente entre las diferentes áreas de la empresa?

En base al problema de investigación visto en el párrafo anterior se extrae la siguiente información:

Tipo de investigación: Investigación correlacional.

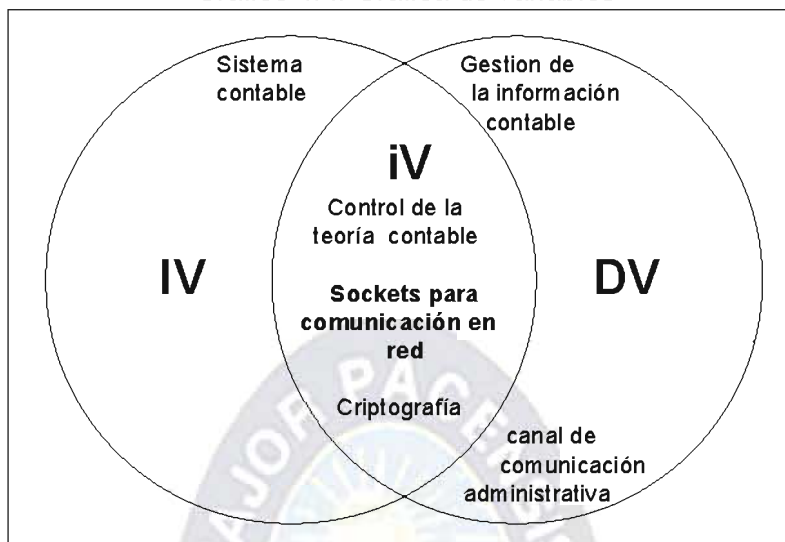
Este tipo de estudios tiene como propósito conocer la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. Los estudios correlacionales miden el grado de asociación ente esas dos o más variables (cuantifican relaciones). Es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y, después, miden y analizan la correlación. [Hernández R., Fernández-Collado C., Baptista P. ; 2006].

De este modo existen una cantidad de variables o conceptos que tienen una correlación entre si que se describen mas adelante.

Unidad de observación: Software contable.

Puesto que es el tema de investigación sobre el cual trabaja el proyecto y principal objeto de observación para determinar los criterios del presente trabajo. Después de definir estos dos conceptos importantes se presenta la lista de variables a continuación:

Gráfico 1.4: Grafica de variables



Fuente: [Velásquez L., Datos propios]

Del gráfico 1.4 se observan 2 conjuntos que representan al conjunto de variables independientes simbolizado con las letras **IV** y al conjunto de variables dependientes simbolizado con las letras **DV** respectivamente, además se presenta una intersección de ambos conjuntos que representa a las variables intervinientes simbolizadas con las letras **iV**, de los conjuntos **IV** y **DV** se hace visible la siguiente representación: $IV \cap DV \neq \emptyset$ si y solo si $\exists iV$, que se interpreta de la siguiente forma:

“La intersección de los conjuntos de variables independientes y dependientes es diferente de vacío si y solo si existe un conjunto de variables intervinientes”.

Luego de un proceso de análisis de las variables y tras un proceso de estudio de las opciones con respecto a la relación entre las variables dependiente e independiente, se determina que la relación existente entre estas dos variables es suficiente, es decir $x \Rightarrow y$.

- Concepto : La gestión de la información contable se refiere al manejo, elaboración y disposición de la información contable como ser, los comprobantes de transacciones, los reportes de estados financieros, como algunos ejemplos.
- Variable : Gestión de la información contable
- Indicador : Percepción por parte del usuario del grado de tareas cumplidas eficientemente
- Instrumento : Escalograma de Linkert

Valor : 0 – 2 → favorable – desfavorable

Concepto : Se refiere a la transmisión de información importante para la parte administrativa (toma de decisiones) de una organización por medio de un canal de información.

Variable : Canal de comunicación administrativa

Indicador : Niveles de entropía del canal de comunicación

Instrumento : Escalograma de Linkert

Valor : 0 – 2 → favorable – desfavorable

1.5 OBJETO DE ESTUDIO

Al ofrecer los sistemas contables facilidades es factible crear una dependencia de organizaciones y personas con respecto a la manera de trabajo con la información almacenada en estos sistemas y que se transmite a través de los mismos, estas facilidades propias de la tecnología presentan vulnerabilidades, de las cuales los usuarios están concientes y con la necesidad de encontrar mecanismos eficaces para resolver posibles problemas que afecten los recursos de información que manejan.

Dado este contexto el objeto de estudio para el proyecto son las actividades contables que se realizan en la empresa y que se encuentra dirigida fundamentalmente hacia las siguientes características:

- Datos, recursos informáticos: los bancos de datos pertenecientes al sistema contable actual, la información que conforma el flujo del área contable.
- Software: como ser Sistema operativo (plataforma), antivirus, software de producción.
- Configuración: cuentas de usuario, Directivas de seguridad local, directivas de seguridad global, servidores.
- Usuarios: accesos, permisos, identificaciones.

Los cuales son los componentes de mayor importancia en un sistema de información gerencial y en un sistema que se encuentre en una empresa, elementos que deben poseer atributos básicos como ser: Integridad, confiabilidad, disponibilidad, para mantener la vigencia y confiabilidad de los sistemas de información, este conjunto de componentes

previamente desarrollados conforman el objeto de estudio para el presente trabajo y sus más básicos atributos.

1.6 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad los procesos contables en las empresas tienen algo en común que es la base matemática de la contabilidad que hace que en esencia todas las empresas que cuentan con un departamento contable generen una similar actividad de estados financieros, pero así como existen una serie de coincidencias cada empresa en particular tiene diferentes actividades y diferentes formas de realizar esas actividades, lo que representa que una empresa y su área contable difiera en gran medida de otra empresa y su área contable, por ejemplo si se desarrolla un software de contabilidad en una empresa que proporciona servicios, este no tomará en cuenta una relación con inventarios al ser el producto comercializado intangible lo contrario de una empresa que comercializa bienes tangibles en la cual su sistema contable deberá tomar en cuenta una relación con un sistema de inventarios, de esta forma es visible la necesidad de elaboración de software especializado para cada tipo de organización.

El desarrollo del presente proyecto tiene una gran utilidad al implementar un sistema de contabilidad puesto que sin la ayuda y los aportes que representa el software un sistema contable manual o que se realiza bajo condiciones en parte tecnológicas pasa a ser un trabajo tedioso y problemático en la organización, en el desarrollo de estados financieros en una empresa, en este sentido la elaboración de un producto software de calidad y bajo los criterios tecnológicos más óptimos, es decir, elaborado bajo las tecnologías más apropiadas que no siempre son las más novedosas, pasa a ser importante y conveniente para todas las organizaciones y para aquellos usuarios que desempeñan sus actividades en los sectores contables, el presente desarrollo presenta un beneficio explícito para los sectores informáticos de la sociedad al proveer información y soluciones necesarias para el desarrollo óptimo de sistemas de esta categoría, y un beneficio implícito para la sociedad en sí que son los usuarios principales de las tecnologías que se implementan, al ser estas realizadas con un alto grado de calidad, de este modo el impacto social establecido es importante por el hecho de brindar una confianza mayor por parte de la sociedad hacia las tecnologías informáticas.

El presente trabajo aporta con resultados objetivamente visibles en la calidad del desempeño de tareas en los sectores contables que a su vez encadenan un desempeño

óptimo hacia niveles superiores en las empresas, de esta forma da a conocer estados financieros de forma óptima sobre los cuales se trabaja en una organización que antes representaba un trabajo demorado por la falta de la tecnología, de esta forma la información obtenida se convierte en base para un proceso de retroalimentación y mejora del propio sistema contable, así como para otras áreas de la empresa, entonces la ventaja principal que proporciona el sistema propuesto es la mejora en la calidad del desempeño del área contable en la empresa con resultados presentados objetivamente verificables y que además pueden ser relacionados con otros sistemas dentro de la organización, entonces se genera un efecto positivo para los usuarios del sistema al ofrecer un nivel de actividad superior en desempeño que el tradicional.

1.7 OBJETIVOS

En base a la situación problemática es posible y necesario obtener una serie de objetivos que permitan alcanzar una solución óptima a la situación problemática vigente, en este sentido el desarrollo de objetivos específicos cumple la labor de describir una serie de tareas particulares estructuradas de gran utilidad al momento de concretar la solución expresada en el objetivo general, de este modo la importancia de expresarlos de manera estructurada es grande por ser una facilidad para el cumplimiento de los objetivos específicos al determinar de forma ordenada las herramientas y acciones necesarias para llevarlos a cabo.

1.7.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implementar un software de contabilidad para generar y proporcionar información contable de manera eficiente y oportuna apoyando de esta forma a una mejor y ágil toma de decisiones.

1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Las tareas particulares que ayudan a cumplir con el objetivo general son los objetivos específicos que deben contener una clara definición de las acciones y herramientas a utilizarse para desarrollar y cumplir con el objetivo general previamente descrito, de esta forma es posible realizar un trabajo más óptimo y de mejor calidad que es objetivamente visible al momento de trabajar con los resultados obtenidos por el modelo, por otra parte es altamente aconsejable que presenten una estructuración similar a la del objetivo general es decir que presenten las acciones o conductas necesarias, herramientas optimas y sean claros en la definición del tema particular que se esta describiendo, como se detalla en la siguiente lista:

- Abstractar las dificultades técnicas del proceso contable mediante un proceso de muestreo.
- Implementar transferencias seguras de información por medio de algoritmos criptográficos como el AES.
- Implementar la estructura de plan de cuentas y la asignación de códigos en base a una estructura tipo árbol.
- Implementar un modulo de comunicación y transferencia de información para la red interna mediante sockets.

1.8 LIMITES Y ALCANCES

El sistema se enmarca en el área de contabilidad de los sistemas de información administrativa informática que corresponde al sector contable de una empresa, el presente proyecto pretende especificar un conjunto de requerimientos y procesos necesarios para diseñar un desempeño de un ciclo contable en base a la teoría contable y aportes informáticos que dirijan y normen las actividades del sector en la empresa y que mantengan en esta un determinado nivel de calidad en el desempeño de sus actividades.

- Los límites del proyecto pueden catalogarse en: limites tecnológicos, teóricos y sociales principalmente, es decir con respecto a la tecnología que se encuentra actualmente en la empresa, es necesario especificar que se cuenta con equipos de

computación donde se desempeñará el sistema, además es necesario indicar que existe una posibilidad de que estos equipos pertenecientes a áreas de la empresa lleguen a interconectarse, entonces el sistema posee la cualidad de trabajo bajo especificaciones cliente/servidor.

Con respecto a la teoría no mucho se ha descubierto actualmente en el tema de contabilidad entonces la teoría básica de contabilidad se extrae de libros y la más reciente mediante un proceso de investigación que se limita a los temas consolidados del proceso contable y no así novedades teóricas existentes.

Los límites sociales representan el hecho de que se desarrolla el sistema para una sola empresa, es real que puede ser utilizado en otra empresa que presente una estructura de trabajo contable similar pero no es posible garantizar la calidad del desempeño del área contable en otra empresa que no sea para la cual se desarrolla el sistema.

- El alcance del proyecto es objetivo, es decir que se supone que la empresa no cambiará de rubro, que el sistema no se subordinará a otro a menos que sea un sistema de información gerencial inteligente, de manera que el alcance de la investigación y el desarrollo del software alcanza a los supuestos presentados al momento de iniciar el desarrollo del sistema.

1.9 METODOLOGÍA

La metodología sustenta y aborda las más relevantes políticas metodológicas que se siguen dependiendo del tema de investigación y de las posibilidades del investigador. Un enfoque conciso y estructurado de la metodología es necesario para asegurar la validez de la investigación.

Para el desarrollo del presente proyecto y posterior concreción del software y después de una serie de consideraciones, estudio de métodos de investigación y consulta a bibliografía correspondiente al tema se ve por conveniente el seguimiento del método científico por presentar una serie de consideraciones que van acorde a la estructura propia del tema de investigación.

1.9.1 MÉTODOS Y MEDIOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

El presente trabajo se basa para su solución en el método científico, en este sentido a continuación se describe las tareas a desarrollarse en base al método científico en el presente Proyecto de grado.

Pasos del método científico.-

- Observación.- Para desarrollar el tema de contabilidad con propiedad es necesario observar de forma estructurada los componentes del sector contable presente en la empresa por separado como ser la contabilidad, estados financieros, reportes necesarios, que una vez observados de ese modo sea posible sintetizar los conceptos de estos temas y formular una base teórica que sirva para el desarrollo de la investigación y el sistema.
- Medición de variables.- Para un criterio de evaluación de las variables presentadas es posible el trabajo con experimentación sobre sistemas contables que estén en vigencia, es decir por ejemplo el contenido de ejemplos de un libro sobre asientos contables, etc. Otra forma de medir es experimentando con prototipos del software a desarrollar.
- Experimentación.- El trabajo con prototipos es propio de una forma de desarrollo de software pero no significa que no pueda aplicarse para lograr experimentar con el software en general, de esta forma la tarea de la experimentación se la realiza usando prototipos y específicamente probando módulos que representan tareas específicas, de esta manera se logra una experimentación del proyecto a escala comprensible.

La medición al interior de la experimentación se hace visible al experimentar con cada módulo del sistema de esa forma siempre se obtendrán valores cuantitativos y cualitativos de el desempeño del módulo respectivo.

La manipulación de los datos e información en el software se hace visible al momento de experimentar con el sistema por que se utilizan valores de las bases de datos para verificar los resultados.

El control sobre el producto software se presenta al momento de terminar con el proceso de experimentación y señala las falencias encontradas o el grado de calidad resultante.

1.9.2 MÉTODOS Y MEDIOS DE INFORMÁTICA

Los medios informáticos utilizados para la realización del presente trabajo de tesis son en esencia las herramientas utilizadas para la solución de los problemas particulares encontrados en el desarrollo del método científico, como se detalla a continuación:

- Estimaciones y muestreo: El uso de estimaciones y muestreo más allá de ser una técnica muy útil para toma de decisiones pasa a ser parte fundamental de la investigación por ser una fuente confiable y objetiva de datos debido a su naturaleza matemática de este modo los datos obtenidos pueden ser solidamente solventados en bases matemáticas y de este modo avanzar en pro del objetivo particular de la presente investigación que es el de reportar datos anulando la subjetividad.

Para el presente proyecto se utiliza por ejemplo en la obtención de valores de ciertas interrogantes como ser ¿Qué operación contable promedio representa mayor complejidad? Interrogantes cuyas respuestas permitirán darle un valor a ciertos módulos, en el caso de este ejemplo en particular que acciones se tomarán dependiendo del valor resultante de la estimación, si este es muy bajo se retroalimentará este resultado y se retomará el objetivo del modelo, de lo contrario se controlará de que un nivel alto se mantenga de esa forma.

- Análisis de riesgos. El riesgo toma una importancia grande en el presente trabajo puesto que una amenaza de un Atacante interno es un riesgo al igual que lo es un virus o una contraseña mal elaborada, etc. entonces es de gran importancia saber como enfrentar el tema de riesgos mediante una teoría como la que presenta el desarrollo de software.

Por ejemplo el análisis de riesgos permitirá dilucidar que posibles problemas se encontraran en el software y que pondrán en peligro la información al interior del área contable, este dato es muy importante por que de esta manera se tomaran políticas de seguridad que cubran estos riesgos, al igual que herramientas de seguridad para complementar a las políticas si es necesario.

- Normas y estándares en calidad de software(normas ISO): Las normas ISO así como las IEEE y otras normas y estándares de organismos internacionales reconocidos a nivel mundial presentan una fuente de lineamientos a seguir al momento de desarrollar software o llevar a cabo un modelo para obtener resultados objetivamente visibles y de esta manera evitar criterios de subjetividad al momento de evaluar la

calidad de estos sistemas, es en este sentido es altamente recomendable su uso pero a su vez representa una verdadera dificultad acceder a esta información puesto que se encuentra dispersa y contiene una codificación muy complicada.

Los estándares y normas tienen como objetivo presentar una serie de caminos previamente estudiados y desarrollados con un alto grado de calidad de este modo, para obtener un resultado con un alto grado de calidad es muy recomendable seguirlos, es decir que para lograr el objetivo del presente proyecto en el sentido de la calidad del software desarrollado y además de manera eficiente es necesario garantizar los resultados por medio de estas herramientas.

1.10 APORTES

La contabilidad así como los sistemas de información administrativa en informática son temas que apoyan al desempeño óptimo de los sistemas presentes en organizaciones que pueden encontrarse en diferentes niveles de actividad ya sea de grandes empresas como en micro y pequeñas empresas, de este modo es visible el aporte importante que estas teorías brindan para la optimización de los sistemas de Información.

1.10.1 APORTE TEÓRICO

El desarrollo de la tecnología en organizaciones es importante y visible en este sentido es posible encontrar nuevos conocimientos ya sea a partir de los ya existentes como base axiomática o de manera totalmente independiente, el presente proyecto realiza un desarrollo en base a un criterio intelectual y teorías existentes de este modo se genera nuevo conocimiento para el área de sistemas de información contable, entonces las implicaciones de estos nuevos conocimientos encontrados van desde la implementación de nuevos procesos para lenguajes de programación tales como Visual Basic, PHP, o nuevas formas de almacenar la información en bases de datos, como también el hardware de última generación hasta tecnologías más particulares al interior de software y hardware como nuevas versiones de sistemas operativos nuevos antivirus, firewalls, etc., es decir van de lo macro a lo micro. Sin olvidar el aporte del sistema en sí que presenta avances con respecto a la programación como técnicas nuevas desarrolladas.

Los resultados obtenidos apoyarán la utilidad de la teoría contenida en el tema de contabilidad en organizaciones por ser resultados objetivamente visibles esto quiere decir que se elimina el criterio de subjetividad al obtener resultados que tengan bases de comprobación como ser las teorías matemáticas existentes.

1.10.2 APOORTE PRÁCTICO

La razón del presente proyecto en la parte social es la de incrementar los niveles de confianza en las tecnologías de informática mediante el incremento de los niveles de calidad en el desempeño de actividades en el sector contable de la organizaciones que implementan software informático, de este modo se obtiene una relevancia social de beneficio en cuanto al crecimiento laboral, organizacional y educacional de la sociedad, este beneficio se hace explícito para el área informática de la sociedad al poder desarrollar de forma más óptima sus tareas de implementación de tecnologías de sistemas de información y con un grado mucho mayor de calidad, y es implícito para la sociedad que las implementa al poder contar con los beneficios naturales de los sistemas desarrollados con un grado mínimo de consecuencias, así el problema de la susceptibilidad en cuanto al nivel de calidad existente en un software o sistema de información se soluciona al presentar un conjunto de datos e información objetiva que permita verificar los niveles requeridos de calidad, también soluciona el problema de las dificultades de obtención de información en cuanto a medidas a tomar para garantizar un nivel de desempeño óptimo.

1.11 DEFINICION DE TERMINOS

Proceso contable : El proceso contable se refiere a la secuencia de actividades que tienen como fin el elaborar reportes de los registros de las cuentas que intervienen en el sistema contable.

Estados financieros : Representan los estados de las cuentas que se encuentran registradas en el plan de cuentas de la organización y que de forma estructurada y ordenada representan un reporte balanceado sobre todas las actividades de las cuales fueron protagonistas las mencionadas cuentas.

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 CONTABILIDAD

Algunas personas piensan equivocadamente que la contabilidad es un campo altamente técnico que solamente pueden entender los contadores profesionales. En realidad, casi todo el mundo practica la contabilidad diariamente en una u otra forma. La contabilidad es el arte de interpretar, medir y describir la actividad económica. Ya sea que se este preparando un presupuesto para el hogar, conciliando la chequera, preparando la declaración de renta, o manejando una empresa como General Motors, se está trabajando con conceptos contables y con información contable. A menudo se ha dado a la contabilidad el nombre de “lenguaje de los negocios”. La gente que participa en el mundo e los negocios –propietarios, gerentes, banqueros, corredores de bolsa, inversionistas- utiliza los términos y los conceptos contables para describir los recursos y las actividades de todo negocio, sea grande o pequeño. Vivimos en una era en que se explica todo. Aunque la contabilidad ha logrado su progreso más notable en el campo e los negocios, la función contable es vital en todas las unidades de nuestra sociedad. Una persona debe explicar sus ingresos y presentar una declaración de renta. A menudo, una persona debe proporcionar información contable personal para poder comprar un automóvil o una casa, recibir una beca, obtener una tarjeta de crédito conseguir un préstamo bancario. Las grandes compañías por acciones son responsables ante sus accionistas, ante las agencias gubernamentales y ante el público. El gobierno, los estados, las ciudades y los centros educativos, deben utilizar la contabilidad

como base para controlar sus recursos y medir sus logros. La contabilidad es igualmente esencial para la operación exitosa de un negocio, una universidad, una comunidad, un programa social o una ciudad. En toda elección los votantes deben tomar decisiones sobre asuntos que involucran conceptos contables. Por tanto, todos los ciudadanos necesitan cierto conocimiento de contabilidad si desean actuar en forma inteligente y aceptar los retos que les impone la sociedad. [Meigs ;1999]

La contabilidad en organizaciones ya no es un lujo para las grandes empresas, sino que se ha transformado en una herramienta muy útil para las organizaciones gracias a su base matemática que proporciona una forma de estructurar los gastos, ingresos, etc. que hacen un gran beneficio para una organización al estructurar de forma ordenada la valiosa información que representan los estados financieros. De igual manera esta útil herramienta posee una serie de dificultades de las cuales en su mayoría son causadas por su base matemática al tratarse con una serie de cálculos de sumas y restas, que por más básicas que parezcan estas obtienen un grado de dificultad al elaborar complejos estados financieros por las sumas de ingresos y egresos que manejan las organizaciones.

En la figura 2.1.1 se observa un registro de ingreso y en la figura 2.1.2 un libro diario, de forma general o estándar para una empresa, es notable el hecho de que la complejidad va creciendo a medida de que los registros diarios van aumentando de esta forma la contabilidad manual tiene esta gran desventaja ante la contabilidad automatizada al tener que realizar doble trabajo de transcripción.

Figura 2.1.1: Registro de asiento de ingreso

Razón social de la empresa			
COMPROBANTE DE DIARIO INGRESO			
No.			Fecha
CODIGO	DETALLE	DEBE	HABER
Son		00/100	
Efectivo.....		Cheque No..... Banco.....	
Cl.....		NIT.....	
Firma.....			

Fuente [Meigs; datos propios]

Figura 2.1.2: Libro diario

FECHA	DETALLE	REF	DEBE	HABER

Fuente [Meigs; Datos propios]

Un comprobante de ingreso o de egreso no es más que la preelaboración del asiento contable que pasa a ser parte de un libro diario, libro de compras, de ingresos, de ventas, etc. De esa forma para dar un ejemplo a continuación se muestra un libro diario elaborado en base a un conjunto de comprobantes y sus respectivos asientos contables pertenecientes a gastos realizados en el mes de diciembre del año 2006, que se diferencian claramente por el detalle de la cuenta en el cual se observa los detalles importantes del comprobante como el número de factura y del asiento como ser los montos del debe y del haber.

Figura 2.1.3: Libro diario (ejemplo)

FECHA	DETALLE	REF	DEBE	HABER
31/12/2006	Gastos generales Según factura 1234-56789 gastos varios	52	158.52	
31/12/2006	Comunicaciones Según factura 9876-654321 Internet y telefonía	53	751.33	
31/12/2006	Energía eléctrica Según factura 1324-59876 Electropaz Nov. Dic. /06	54	508.45	
31/12/2006	Crédito Fiscal IVA Por gastos del mes	1123	184.38	
31/12/2006	Caja moneda nacional Por gastos del mes	11111		1602.68

Fuente [Meigs; Datos propios]

2.1.1 CICLO CONTABLE

La secuencia de los procedimientos contables utilizados para registrar, clasificar y resumir la información contable, con frecuencia se denomina *ciclo contable*. El ciclo contable comienza con los registros iniciales de las transacciones comerciales y concluye con la preparación de los estados financieros formales que resumen los efectos de estas transacciones sobre los activos, los pasivos y el patrimonio de una empresa. El término "ciclo" indica que estos procedimientos se deben repetir continuamente para permitir que la empresa prepare estados financieros nuevos y actualizarlos a intervalos razonables.

[Meigs ; 1999]

Es claro notar que el ciclo contable tiene una forma estándar para su desarrollo, pero es necesario tener en cuenta que no todas las empresas siguen al pie de la letra lo que dice la teoría contable, es decir, existen algunos detalles que no corresponden para algunos casos y para otros si, por ejemplo las hojas de trabajo y el libro mayor son actividades que producen mucha redundancia de datos y es mejor eliminarlas del proceso contable.

Hasta este punto se ha ilustrado el ciclo contable completo en su relación con la preparación de un balance general para una empresa de servicios con un sistema contable manual. Los procedimientos contables discutidos hasta ahora se pueden resumir de la siguiente manera:

1. Registro de transacciones en el diario
2. Mayorización de las cuentas
3. Preparación de un balance de prueba
4. Preparación de estados financieros

[Meigs ; 1999]

La forma de trabajar con contabilidad de una empresa a otra varía en detalles que no afectan a la teoría en general, es así que el ciclo contable representa un hecho común en todas las empresas que llevan contabilidad es decir que cuentan con un departamento contable en su estructura organizacional, al desarrollar un ciclo contable se siguen una serie de pasos predeterminados que llevan a la elaboración de los estados financieros dentro de una organización, por ejemplo una empresa que presta servicios realizará su trabajo sin considerar el enfoque de inventarios pero hay que notar que este hecho no afecta al ciclo contable, entonces se puede decir que el ciclo es un proceso común para el sector contable de la empresa.

2.1.2 SISTEMAS CONTABLES COMPUTARIZADOS

Los computadores se pueden programar para ejecutar tareas mecánicas con una gran velocidad y exactitud. Por ejemplo, se pueden programar para leer información, para ejecutar cálculos matemáticos y para reorganizar los datos en cualquier formato deseado. Sin embargo, los computadores no pueden pensar. Por tanto no son capaces de *analizar* las transacciones comerciales. Sin la guía humana los computadores no pueden determinar cuales transacciones se deben registrar contablemente o cuales cuentas se deben debitar y acreditar para registrar adecuadamente una transacción. [Meigs ; 1999]

El adelanto tecnológico en computación ha llegado a un punto en que las empresas que no cuentan con sistemas o software especializado en sus actividades se encuentran retrasadas y en peligro de que la competencia tome la delantera, de este modo los sistemas de información administrativa toman una gran importancia al momento de hablar de una empresa. El gran avance tecnológico provoca que tareas monótonas o repetitivas que en manos del hombre se veían trabajosas ahora con ayuda de los sistemas o software son tareas que demandan una menor cantidad de recursos de tiempo y espacio.

Es notable que un sistema computacional no tiene aun la capacidad de pensar por si solo pero para una empresa no es necesario más que un sistema inteligente en la gerencia general, un sistema de información administrativo para las áreas administrativas y un programa de producción para el área productiva, de este modo es fácil notar que la necesidad de software inteligente no es grande (por el momento) y la labor que cumplen los sistemas existentes en materia de software de información son suficientes para la tecnología actual con la que se cuenta.

Un ejemplo de sistema contable puede ser uno de aquellos que se presentan en el mercado de software en el área de contabilidad tal cual el sistema presentado en la figura 2.1.2 que muestra la imagen de un sistema que realiza las tareas contables de una organización.

2.1.3 PRINCIPIOS DE LA CONTABILIDAD GENERALMENTE ACEPTADOS

Las normas y conceptos contables utilizados en la preparación de los estados financieros se denominan *principios de contabilidad generalmente aceptados*. Algunos de estos principios han sido establecidos por entidades oficiales dedicadas a este propósito, como el Comité de normas de Contabilidad Financiera, mientras que otros han ganado aceptación simplemente a través de un uso generalizado. Las diferentes ideas, conceptos y métodos contables que constituyen los principios de contabilidad generalmente aceptados, cambian continuamente y evolucionan en respuesta a los cambios en el ambiente empresarial. No existe una lista completa de los principios de contabilidad generalmente aceptados, pero los contadores y usuarios de estados financieros deben conocer cuáles conceptos son aceptables y cuáles no. El desarrollo de la información contable en conformidad con los principios de contabilidad generalmente aceptados se denomina *contabilidad financiera*, debido a que esta información resume la situación financiera y los resultados de la operación de una entidad comercial. [Meigs ; 1999]

El conjunto de lineamientos en materia de contabilidad que representan los principios de contabilidad generalmente aceptados son necesarios para conocer que y como debe ser una empresa que presenta un área contable, es decir da los primeros datos sobre lo que será la contabilidad de una determinada empresa.

En nuestro país existen una serie de reglamentos contables como los principios de contabilidad expresados en la ley 1178 del ministerio de hacienda de la republica de Bolivia para entidades públicas como explica su finalidad a continuación:

Finalidad: El presente instrumento técnico establece las Normas Básicas y los Principios de Contabilidad Gubernamental Integrada (PCGI), con el objeto de:

Proporcionar al Sistema de Contabilidad Gubernamental Integrada (SCGI) una base conceptual fundamentada en Normas y Principios Contables de reconocida validez técnica legal, para establecer la uniformidad necesaria para que cada entidad pública desarrolle su sistema contable específico;

Contribuir a elaborar información útil, oportuna y confiable y a la razonabilidad de los informes y estados financieros, posibilitando la comparación entre entidades y períodos contables; y

Facilitar que todo servidor público responsable por los resultados emergentes de la gestión pública y/o que administre recursos, rinda cuenta de los mismos por intermedio del SCGI. [Ministerio de hacienda; 2003].

De igual forma un conjunto de lineamientos contables esta establecido en la resolución No. 01/94: Aplicación de las normas de auditoria y contabilidad en la republica de Bolivia, aprobada por el consejo técnico nacional de auditoria y contabilidad y refrendadas por el comité ejecutivo del colegio de auditores de Bolivia.

2.1.4 PARTIDA DOBLE

El fundamento de un sistema de contabilidad por partida doble es el de conservar en todo momento la igualdad entre los valores del activo y del pasivo. [Fernandez E., 1981]

La definición presentada en el párrafo anterior puede parecer no actual, pero en realidad es la esencia de la teoría de la partida doble, que es más explícita en un ejemplo, si una empresa comercial realiza una venta este hecho implica que ingresa dinero a la empresa por haber realizado una venta de sus productos, lo cual a su vez significa que ha salido de la empresa una cantidad de productos, es decir existe un doble registro por realizar, por un lado el ingreso monetario y por otro la disminución en inventarios de la cantidad de productos, de esta forma el asiento contable correspondiente a esta transacción contendrá dos cuentas minimamente caja y ventas.

De igual forma no existe la posibilidad de que una sola cuenta se registre en un asiento debe de existir, bajo la lógica expresada anteriormente, al menos dos cuentas que mantienen el balance entre dos cuentas denominadas cuenta y contracuenta.

2.2 PROCESO CONTABLE

2.2.1 ACTIVOS, PASIVOS, PATRIMONIO

Los activos constituyen los recursos económicos de propiedad de una empresa y que se espera beneficiaran la operaciones futuras. Los activos pueden tener forma física definida, por ejemplo edificios, maquinaria o mercancías. Por otra parte, algunos activos no tienen forma física o tangible sino que existen en forma de títulos o derechos legales; por ejemplo, las sumas que deben los clientes, las inversiones en bonos del gobierno y los derechos de patentes. Uno de los problemas fundamentales y al vez más controvertidos en contabilidad es el de la determinación de los valores en pesos de los diferentes activos de

una empresa. En la actualidad, los principios de contabilidad generalmente aceptados exigen la valuación de los activos en el balance general al **costo** en lugar del valor del mercado.

Los pasivos son deudas. Todas las empresas tienen pasivos; aun las empresas más grandes y exitosas encuentran que es conveniente comprar mercancías y suministros a crédito en lugar de pagar en efectivo en el momento en que se hace cada compra. El pasivo que surge de la compra de bienes o servicios a crédito se denomina **cuentas por pagar** y la persona o empresa a quien se debe la cuenta por pagar se denomina **acreedor**.

El patrimonio en una empresa representa los recursos invertidos por el propietario; es igual a los activos totales menos los pasivos. El derecho del propietario es un **derecho residual** por que los derechos de los acreedores tienen prioridad legalmente. Si usted es el propietario de una empresa, tiene derecho a lo que quede después de cancelar completamente los derechos de los acreedores. [Meigs ; 1999]

De la información anteriormente desarrollada es posible realizar una ecuación que represente los activos en función de los pasivos y el patrimonio esta ecuación representa las ganancias que se presentan para la empresa de forma que su simpleza en realidad representa una complejidad de los estados financieros que hacen a la contabilidad de la empresa. La ecuación puede representarse de la siguiente forma:

$$\text{ACTIVOS} = \text{PASIVOS} + \text{PATRIMONIO.}$$

A continuación se presenta un ejemplo de una cuenta de activo pasivo y patrimonio además de una explicación de por que es catalogada esa cuenta de esa forma.

- CAJA: Por ser un valor apreciable en dinero, que pertenece y beneficia a la empresa.
- IMPUESTOS POR PAGAR: Por representar una deuda de la empresa hacia acreedores externos a la misma (en este caso el Estado)
- CAPITAL SOCIAL: representa el aporte de los socios o del propietario de la empresa, representa el valor neto de las posesiones de la empresa.

2.2.2 CUENTAS Y ESQUEMAS

Registro de transacciones en el diario.- A medida que ocurre una transacción comercial, esta se asienta en el diario, y así se crea un registro cronológico de eventos. Este procedimiento completa el paso de registro en el ciclo contable.

Mayorización en la cuentas.- Los cambios debitos y créditos en los saldos de las cuentas se trasladan del diario al mayor. Este procedimiento clasifica los efectos de las transacciones comerciales en términos de cuentas específicas de activo, pasivo y patrimonio.

Preparación de estados financieros.- Hasta este punto se ha discutido únicamente un estado financiero, el balance general. Este estado muestra la situación financiera de la empresa en una fecha específica. La preparación de los estados financieros resume los efectos de las transacciones comerciales que ocurren hasta la fecha de los mismos y completa el ciclo contable. [Meigs ; 1999]

El proceso contable se guía a través de una serie de pasos como los que se presento en los párrafos anteriores, los cuales no representan normas pero son una guía para realizar el proceso de contabilidad, las características que presentan estos pasos son que comienzan con el registro de ingresos y egresos diarios y terminan en reportes en un margen de tiempo dado por ejemplo una empresa de venta de gaseosas tiene una venta, entonces se registra esa venta en un comprobante de venta luego pasa al libro diario a través del respectivo asiento contable y luego se generan reportes sobre los estados financieros de esta forma el proceso contable se completa y a la vez toma su carácter de ciclo.

El plan de cuentas es el documento que consiste en un listado ordenado y codificado de cuentas que permite capturar información de las transacciones comerciales en los registros contables.

Para ejemplificar un plan de cuentas a continuación se presenta una codificación numérica de un plan de cuentas básico:

1 ACTIVO

- 11 CAJA
- 111 CAJA MONEDA NACIONAL
- 112 CAJA MONEDA EXTRANJERA
- 12 CAJA CHICA
- 13 BANCOS
- 14 CUENTAS POR COBRAR
- 15 CREDITO FISCAL IVA
- 16 MUEBLES Y ENSERES
- 17 VEHICULOS
- 18 EDIFICIOS

2 PASIVO

- 21 CUENTAS POR PAGAR
- 22 DEBITO FISCAL IVA
- 23 COMPAÑÍA DE LUZ

3 PATRIMONIO

31 CAPITAL SOCIAL
32 UTILIDAD DE LA GESTION

4 INGRESOS
41 VENTAS
42 DIFERENCIA DE CAMBIO

5 GASTOS
51 SUELDOS
52 SERVICIOS
53 DEPRECIACION

2.3 SISTEMA Y SOFTWARE

La palabra sistema es posiblemente el término más usado y abusado del léxico técnico. Hablamos de sistemas políticos y de sistemas educativos, de sistemas de aviación y de sistemas de fabricación, de sistemas bancarios y de sistemas de locomoción. La palabra no nos dice gran cosa. Usamos el adjetivo para describir el sistema y para entender el contexto en que se emplea. [Pressman R. ; 2003]

El software de contabilidad tiene una diferencia fundamental con el sistema de contabilidad, que mientras el software contable se encarga de aplicar la tecnología computacional al sector contable de la empresa automatizando procesos, el sistema contable lo define la teoría de la contabilidad que presenta que estados financieros deben existir y como elaborarlos, definir que es un crédito, que es un debito, como identificarlos, etc. De modo que el software pasa a ser un subsistema del sistema contable que define que se debe hacer en contabilidad, lo cual no excluye la acción del software para mejorar esos procesos de información.

2.4 DISEÑO DE INVESTIGACION

Con el propósito de responder a las preguntas de investigación planteadas y cumplir con los objetivos del estudio, el investigador debe seleccionar o desarrollar un diseño de investigación específico. Cuando se establecen y formulan hipótesis, los diseños sirven también para someterlas a prueba. Los diseños cuantitativos pueden ser experimentales o no experimentales. Se deja en claro que ningún tipo de diseño es intrínsecamente mejor que otro, sino que son el planteamiento del problema, los alcances de la investigación y la formulación o no de hipótesis y su tipo, los que determinan que diseño es el más adecuado

para un estudio específico; así mismo es posible utilizar más de un diseño. [Hernández R., Fernández-Collado C., Baptista P. ; 2006].

Para sustentar teóricamente la forma de encontrar relaciones entre variables y de medirlas es conveniente conocer que diseño o diseños de investigación se seguirán para el proceso investigativo, es importante conocerlos más que elegir uno específicamente, como se verá más adelante es posible tomar en cuenta más de un tipo de diseño.

2.4.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

El termino experimento tiene al menos dos acepciones, una general y otra particular. La general se refiere a “elegir o realizar una acción” y después observar las consecuencias (Babbie, 2001). Este uso del término es bastante coloquial; así hablamos de experimentar cuando mezclamos sustancias químicas y vemos la reacción provocada, o cuando nos cambiamos de peinado y observamos el efecto que suscita en nuestras amistades dicha transformación. La esencia de esta concepción de experimento es que requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados.

Figura 2.4.1: Esquema de experimento y variables



Fuente: [Hernández R., Fernández-Collado C., Baptista P.; 2006]

Una acepción particular de experimento, más armónica y con un sentido científico del termino, se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador. [Hernández R., Fernández-Collado C., Baptista P. ; 2006].

La relación que se muestra en la figura 2.4.1.1 puede utilizarse a diferentes niveles y estados del proceso de investigación, por ejemplo en el caso de la necesidad de determinar la calidad que tiene un determinado software este debe ser probado en una computadora y luego de someterlo a diferentes escenarios y observar sus respuestas es posible dar un criterio que exprese la calidad resultante. Otro caso puede ser el que tiene el punto de vista del diseñador del software que desea conocer si su producto cumple con las tareas para las cuales fue creado, al igual que en el ejemplo anterior el software pasara por una serie de situaciones controladas para concluir con un criterio que exprese si cumple o no con sus objetivos.

En ambos ejemplos es visible que el proceso de experimentación sigue la regla de causa – efecto, la diferencia es que en uno la experimentación es por parte del usuario y en la otra la experimentación es por parte del diseñador, de esta manera la experimentación resulta muy útil para ambos.

En otro sentido existen límites para la experimentación, por ejemplo no es posible experimentar con los efectos que causaría una expedición humana a otra galaxia, puesto que los recursos tecnológicos actuales no lo permiten, este hecho representa una limitación para el proceso de la experimentación. Otra forma de experimentar cuando se encuentran dificultades como las expresadas anteriormente es la simulación por diferentes medios como ser principalmente por computadora entre otros, esta herramienta nos permite conocer los efectos de una o varias variables independientes sobre una o varias variables dependientes en diferentes escenarios, ofreciendo de este modo un ahorro en recursos para el investigador.

2.4.2 DISEÑO NO EXPERIMENTAL

Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Como señalan Kerlinger y Lee (2002): “En la investigación no experimental no es posible manipular las variables o asignar aleatoriamente a los participantes o los tratamientos”. De hecho, no hay condiciones o estímulos planeados que se administren a los participantes del estudio.

En un experimento, el investigador construye deliberadamente una situación a la que son expuestos varios individuos. Esta situación consiste en recibir un tratamiento, una condición o un estímulo bajo determinadas circunstancias, para después evaluar los efectos de la exposición o aplicación de dicho tratamiento o tal condición. Por decirlo de alguna manera, en un experimento se “construye” una realidad.

En cambio, en un estudio no experimental no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir sobre ellas, por que ya sucedieron, al igual que sus efectos.

La investigación no experimental es un parteaguas de un gran número de estudios cuantitativos como las encuestas de opinión (surveys), los estudios ex post-facto retrospectivos y prospectivos, etc. Para ilustrar la diferencia entre un estudio experimental y uno no experimental consideremos el siguiente ejemplo. Claro está que no sería ético un experimento que obligara a las personas a consumir una bebida que afecta gravemente la salud. El ejemplo es solo para ilustrar lo expuesto y quizá parezca un tanto burdo, pero es ilustrativo. [Hernández R., Fernández-Collado C., Baptista P. ; 2006]

En síntesis para una investigación, el diseño experimental y no experimental se hacen necesarios al momento de buscar valores y de probar resultados, por otra parte para un entendimiento completo de la utilidad de estas herramientas se detalla un ejemplo a continuación. Para conocer los efectos destructivos de un virus se pueden tomar dos caminos, uno es el de intencionadamente contagiarlo a una computadora y ver los efectos que ocurren en esta después de intencionadamente establecer ciertas situaciones controladas, este camino comprende el hecho de que la computadora a ser afectada no contiene información importante y puede ser reparada después del experimento, de lo contrario existe otro camino que es el de identificar una computadora que se encuentre infectada y observar los efectos producidos. Es obvio que en el primer caso se tiene el control de las situaciones y no hay peligro sobre los recursos de información que se encuentran en la computadora (si se encuentran), pero en el segundo existe una contaminación de la información que puede ser irreparable, entonces cada método tiene sus ventajas y desventajas y es criterio del investigador utilizar un diseño en particular o ambos.

2.5 GARANTIA DE CALIDAD DEL SOFTWARE

Algunos desarrolladores de software continúan creyendo que la calidad del software es algo en lo que empiezan a preocuparse una vez que se ha generado el código. ¡Nada más lejos de la realidad! La garantía de calidad del software (SQA, software Quality assurance GCS, Gestión de calidad del software) es una actividad de protección que se aplica a lo largo de todo el proceso del software. La SQA engloba: (1) un enfoque de gestión de calidad; (2) Tecnología de ingeniería del software efectiva (métodos y herramientas); (3) revisiones técnicas formales que se aplican durante el proceso del software; (4) Una estrategia de prueba multiescalada; (5) El control de la documentación del software y de los cambios realizados; (6) un procedimiento que asegure un ajuste a los estándares de desarrollo del software (cuando sea posible), y (7) mecanismos de medición y de generación de informes. [Pressman R.; 2003]

Puesto que el objetivo implícito de todos los proyectos de software y más aun de los Proyectos de Grado, es la calidad del producto, es necesario investigar lo referente a la gestión de calidad del software para desarrollar sistemas, no es posible lograr calidad solo al final de la elaboración del producto, sino, es importante desarrollarlo desde la idea bajo un proceso de guía para lograr calidad al final del proyecto que se verá claramente en el producto final. De esta manera un software que no posea un desarrollo en base a gestión de calidad será catalogado como software de baja calidad, aunque este sea una buena aplicación.

2.5.1 ACTIVIDADES DE SQA

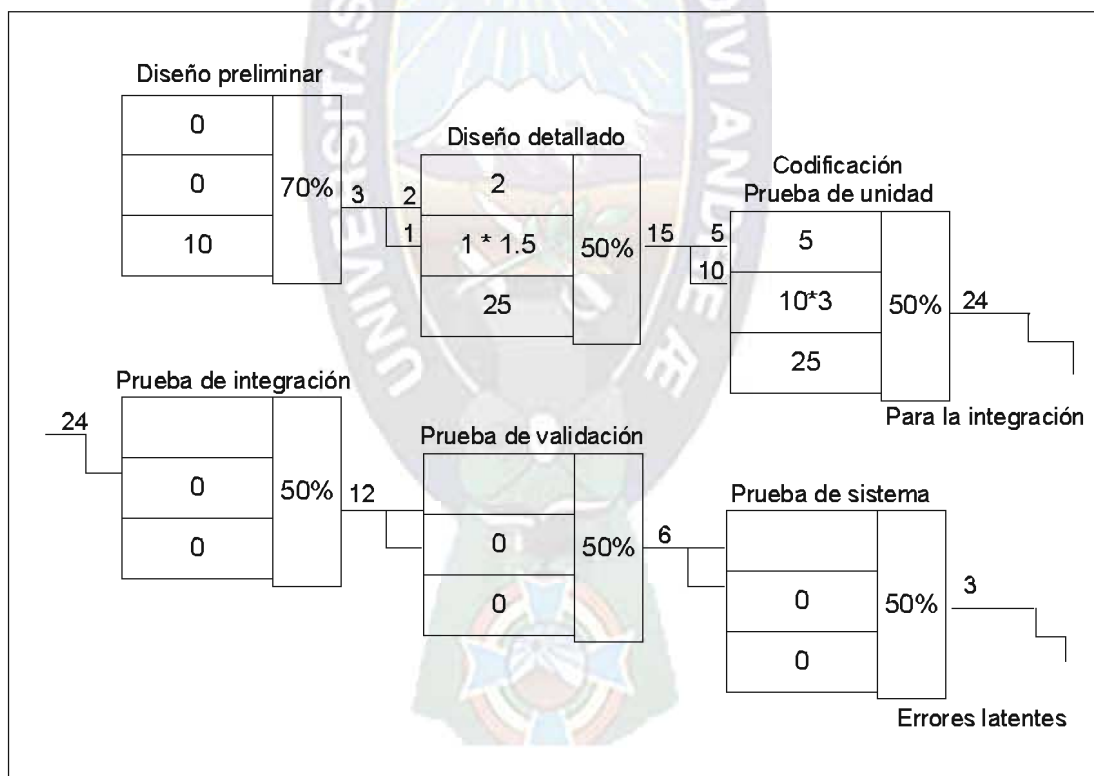
La garantía de calidad del software comprende una gran variedad de tareas, asociados con dos constitutivos diferentes -- los ingenieros de software que realizan trabajo técnico y un grupo de SQA que tiene la responsabilidad de la planificación de garantía de calidad, supervisión, mantenimiento de registros, análisis e informes--. Los ingenieros de software afrontan la calidad (y realizan garantía de calidad) aplicando métodos técnicos sólidos y medidas, realizando revisiones técnicas formales y llevando a cabo pruebas de software bien planificadas. [Pressman R.; 2003]

El conjunto de actividades de SQA se lo ve de forma más clara con un ejemplo como se observa en la figura 2.5.1, donde se muestra un ejemplo de RTF (revisión técnica formal), este ejemplo sirve para notar que en cada etapa del proceso de desarrollo de software de

calidad es necesario cuantificar valores para determinar la amplificación de defectos presentes en un producto software y así de esta forma tomar ediciones en base a estos valores cuantitativos.

Los valores presentes en la figura no tienen sentido puesto que son valores inventados, pero la finalidad del ejemplo no es la de presentar un RTF ni como se desarrolla, sino la forma en que este presenta resultados para obtener valores que servirán en el proceso de desarrollo del software con calidad que es el objetivo principal del RTF así como de otras actividades de procesos de calidad similares, en síntesis las actividades del SQA proveen de una guía al ingeniero del software para logra un desarrollo de software de calidad y orientado al usuario.

Figura 2.5.1: Amplificación de defectos llevando a cabo revisiones



Fuente: [Pressman R.; 2003]

2.5.2 EL ESTANDAR DE CALIDAD ISO 9001

El estándar que ha sido adoptado por más de 130 países para su uso, se esta convirtiendo en el medio principal con el que los clientes pueden juzgar la competencia de un desarrollador de software. [Pressman R.; 2003]

La calidad es el enfoque fundamental de todo desarrollo de un producto ya sea un bien tangible o intangible, de esta forma el software debe tener también una certificación para que el cliente que se beneficia con el producto software y le brinde seguridad de que se desarrollo el producto de manera apropiada y a priori se pueda confiar en un buen desempeño del objetivo por el cual fue desarrollado el software.

Además del estándar 9001 para la medición del software se utiliza el estándar 9126 y sus factores de calidad para realizar la misma tarea de medición de la calidad el software

2.6 TRANSFERENCIA DE INFORMACION SEGURA, CRIPTOGRAFIA

La herramienta automatizada más importante, con diferencia, para la seguridad de redes y comunicaciones es el cifrado. Habitualmente se usan dos formas de cifrado: cifrado convencional o simétrico, y cifrado de clave pública o asimétrico. [Stallings W.; 2004]

Los canales de comunicación existentes poseen una inseguridad latente, como ejemplo la red Internet que representa un gran avance tecnológico pero a su vez representa un riesgo al transferir información o comunicarse por medio de este canal, en ese sentido es necesario tomar medidas eficientes para combatir este riesgo, para ese efecto existen una serie de soluciones basadas en la teoría de la criptografía, que presenta una serie de herramientas y algoritmos que ayudan a la transferencia de información de forma segura por los canales de información existentes en la actualidad.

De esta forma es necesario conocer las opciones que existen en criptografía, ya que de esa forma en base a criterios particulares es posible determinar que algoritmo es el más conveniente para desarrollarlo como un módulo para transferencias seguras en un producto software.

2.6.1 PRINCIPIOS DEL CIFRADO SIMÉTRICO

Un esquema de cifrado simétrico tiene cinco componentes:

- Texto claro: es el mensaje o los datos originales que se introducen en el algoritmo como entrada.
- Algoritmo de cifrado: el algoritmo de cifrado realiza varias sustituciones y transformaciones en el texto claro.
- Clave secreta: la clave es también una entrada del algoritmo. Las sustituciones y transformaciones realizadas por el algoritmo dependen de ella.
- Texto cifrado: El mensaje ilegible que se produce como salida. Depende del texto claro y de la clave secreta. Para un mensaje determinado, dos claves diferentes producirán dos textos cifrados diferentes.
- Algoritmo de descifrado: Es, básicamente, el algoritmo de cifrado ejecutado a la inversa. Toma el texto cifrado y la misma clave secreta, y genera el texto claro.

[Stallings W.; 2004]

El cifrado simétrico presenta una serie de particularidades de las cuales la más importante al momento de elaborar un sistema o software es la de la forma que tendrá la llave con la cual se elabora el texto cifrado, en el caso particular del cifrado simétrico la llave es la misma que conoce el emisor y el receptor, por esta razón este cifrado puede llamarse también de llave privada, esta particularidad representa el trabajo de compartir la llave previamente a la transferencia de información.

En la figura 2.6.1 se observa una representación gráfica del modelo simplificado de cifrado simétrico, es decir la abstracción del proceso de cifrado y descifrado de un texto o mensaje.

Figura 2.6.1: Modelo simplificado del cifrado convencional o simétrico



Fuente: [Stallings W.; 2004]

2.6.2 ALGORITMOS DE CIFRADO SIMETRICO, AES

Los algoritmos de cifrado simétrico más comúnmente usados son los cifradores de bloques. Un cifrador de bloques procesa la entrada de texto claro en bloques de tamaño fijo y genera un bloque de texto cifrado del mismo tamaño para cada texto claro.

[Stallings W.; 2004]

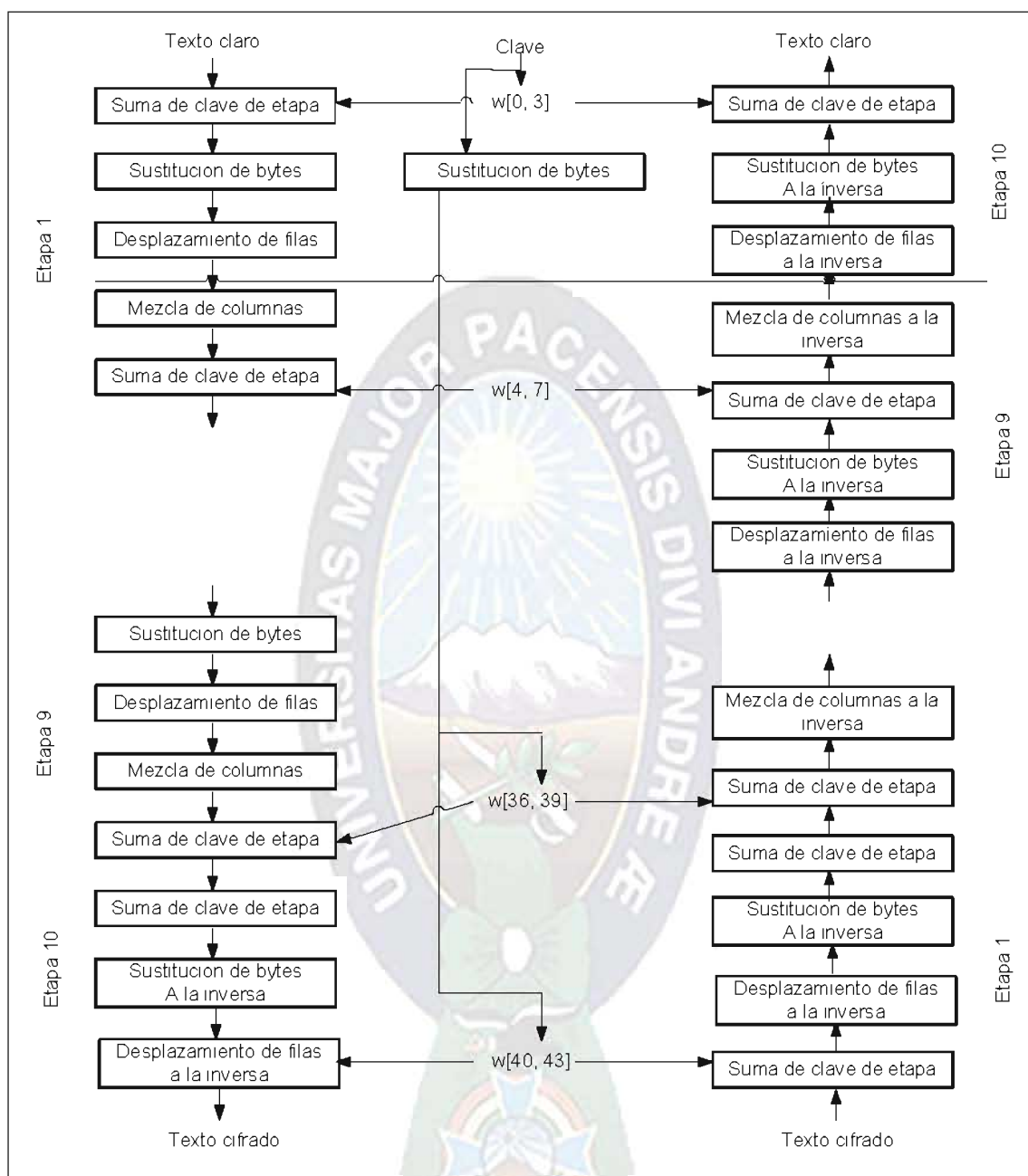
El cifrador más recomendado sin duda es el AES, por ser su implementación orientada más hacia el software a diferencia de sus antecesores como el Des y 3DES que estaban orientados a su implementación en hardware (por ejemplo, DES) un desgaste enorme de tiempo al implementarlos en software, de esa forma el AES es el algoritmo que se analiza para su posterior implementación

El algoritmo seleccionado por el NIST como propuesta del AES fue el Rjindael, desarrollado y presentado por dos criptógrafos Belgas: Dr. Juan Duemen y Dr. Vincent Rejemn. [Stallings W.; 2004]

Para una mejor comprensión del algoritmo se lo desarrollará en el capítulo 4 pero para ver sus principales características en la figura 2.6.2 se observa de forma abstracta la forma de cifrar y descifrar un texto o mensaje con el algoritmo de encriptación AES.

Tra
de te

Figura 2.6.2: Cifrado y descifrado AES



Fuente:[Stallings W.;2004]

PASOS DEL ALGORITMO

Byte substitution: Substitución Byte a byte con una tabla (caja S) de 16x16 bytes conteniendo la permutación de los 256 valores de 8-bit

Shift rows: Desplazamiento circular

Mix columns: Cada columna se procesa en forma separada, cada byte se reemplaza por un promedio ponderado de toda la columna, multiplicación en $GF(2^8)$ con $m(x)=x^8 + x^4 + x^3 + x + 1$

Add round key: Se hace XOR del estado con los 128 bits de la clave de ronda
[Stallings W.; 2004]

2.6.3 DISTRIBUCION DE CLAVES

Para que el cifrado simétrico funcione, las dos partes deben tener la misma clave para realizar un intercambio seguro, y esa clave debe protegerse del acceso de otros. Más aun, es deseable cambiar frecuentemente la clave para limitar la cantidad de datos comprometidos si un atacante la descubre. Por lo tanto, la robustez de un sistema criptográfico depende de la técnica de distribución de claves, término que se refiere a la manera de entregar una clave a dos partes que desean intercambiar datos, sin permitir que otros vean dicha clave. La distribución de claves se puede conseguir de diferentes maneras. Para dos partes A y B.

1. Una clave podría ser elegida por A y entregada físicamente a B.
2. Una tercera parte podría elegir la clave y entregarla físicamente a A y a B.
3. Si con anterioridad A y B han estado usando una clave, una parte podría transmitir la nueva clave a la otra cifrada usando la antigua.
4. Si A y B disponen de una conexión cifrada a una tercera parte C, C podría distribuir mediante los enlaces cifrados una clave a A y a B.

[Stallings W.; 2004]

En ese sentido una política de seguridad sería la más adecuada para dilucidar el camino a seguir para elegir la clave puesto que tiene un valor fundamental en el algoritmo de cifrado y en el proceso de seguridad.

Para una organización una forma muy comprensible de realizar la tarea de la distribución de la clave podría ser la primera opción pero también existe una clara alternativa en la tercera opción, ambas identifican solo dos actores para el proceso de distribución de claves lo cual es bastante eficiente evitando que la clave se conozca por terceros.

2.7 SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVA

Los Sistemas de Información para la Gestión son un conjunto de herramientas que combinan las tecnologías de la información (hardware + software) con procedimientos que permitan suministrar información a los gestores de una organización para la toma de decisiones.



Podemos afirmar que estos sistemas se componen de tres funciones; la recopilación de datos, tanto internos como externos; el almacenamiento y procesamiento de información; y la transmisión de información a los gestores.

Parece que el uso de los sistemas de información para la gestión dejaban incompletas las necesidades informativas de los gestores de las empresas, surgiendo, así, distintos sistemas para la toma de decisiones. [Muñoz A.; 2003]

Un sistema de las características mencionadas en párrafos anteriores es el sistema de información administrativa contable, así de esta forma presenta las tres etapas en el área de contabilidad de la empresa que son recopilar datos contables, procesar y almacenar los libros y estados financieros y finalmente presentar la información generada a la gerencia para el soporte a la toma de decisiones.

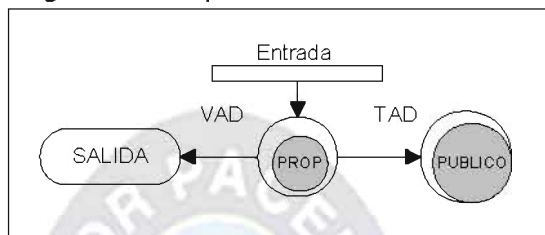
2.8 INTERFAZ DE USUARIO

El modelo VAD separa claramente el diseño de la aplicación del diseño de la interfaz de usuario. Una arquitectura basada en el modelo VAD consiste en: un conjunto de Tipos Abstractos de Datos (TADs), que administran las estructuras de datos y los estados de la aplicación; un conjunto de VADs, que se relacionan con el comportamiento de los objetos de la interfaz, manejando sus vistas y sus eventos; y, un mapeamiento entre los TADs y VADs. De esta manera, las VADs son clientes de los TADs (servidores).

El mapeamiento asocia las vistas de la variable en la VAD con el estado de la variable en el TAD. Los cambios en una VAD son usualmente consecuencia de eventos generados por la entrada desde dispositivos operados por el usuario. El siguiente diagrama ilustra un

VAD, un TAD y el mapeamiento VAD-TAD, este último indicado como una flecha conectando la VAD a un TAD, para mayor detalle consultar [Cowan et al., 1992a].
[Vidal J. , Hernandez C. ;2007]

Figura 2.8: Arquitectura del modelo ADV



Fuente [Vidal J. , Hernandez C. ;2007]

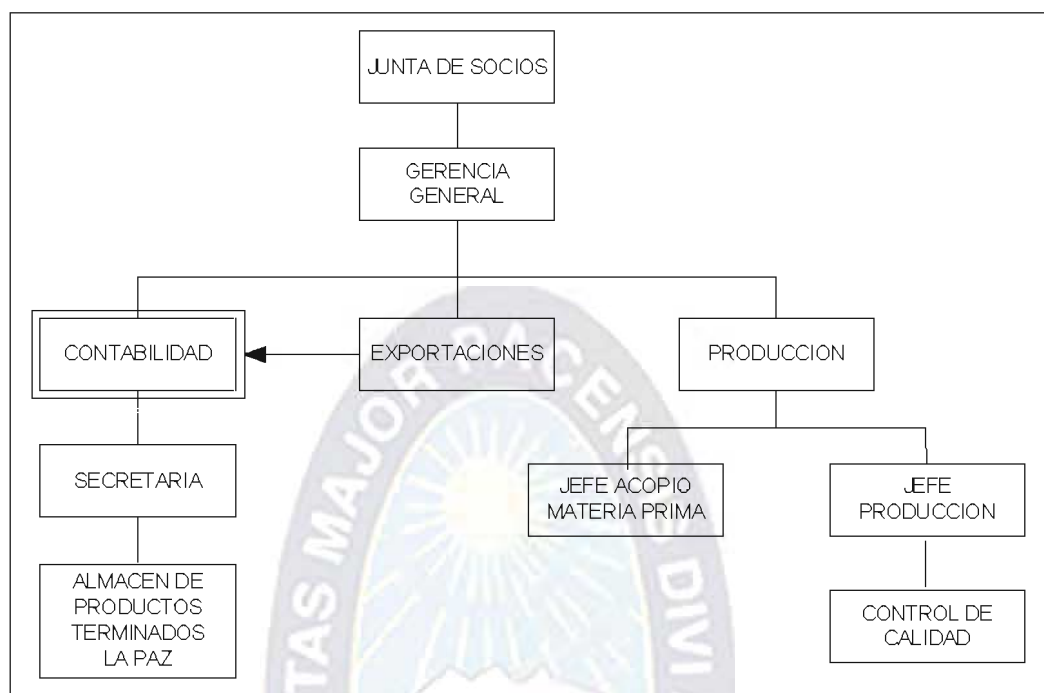
3 MARCO PRÁCTICO

3.1 SISTEMA FISICO ACTUAL

El sistema de información administrativa contable, representa para toda organización un sistema que engloba las actividades financieras de la empresa, es decir, cada organización en particular requiere de un sistema contable acorde a su rubro, en ese sentido los sistemas de contabilidad estudiados de forma teórica en la ciencia contable, proporcionan a las organizaciones herramientas, que sirven para desarrollar de forma estructurada y matemática sus actividades financieras, de ese modo y siendo coherentes con la teoría, la empresa SENA S.R.L. presenta un área de contabilidad en su estructura organizacional, de manera que el sistema actual contable se desempeña, en ese sector de la empresa, aunque es obvio que no se encuentra aislada del resto de las áreas de la empresa, es decir, el sector contable trabaja en función a las actividades financieras, realizadas en cada sector particular de la organización, así el sistema contable centraliza sus acciones en el área de contabilidad.

Como se observa en la figura 3.1.1 el organigrama de la empresa señala claramente el sector donde se desempeña el sistema actual de contabilidad (señalado por un doble recuadro), y las áreas que se relacionan de forma jerárquica con el sector contable se encuentran relacionadas mediante una línea punteada en el organigrama.

Figura 3.1.1: Organigrama de la empresa SENA S.R.L.



Fuente: [Gerencia general SENA SRL]

Para presentar una descripción correcta del sistema físico actual primero se presenta la ubicación del sistema de forma abstracta para luego detallar los principales subsistemas presentes en el sistema de contabilidad actual.

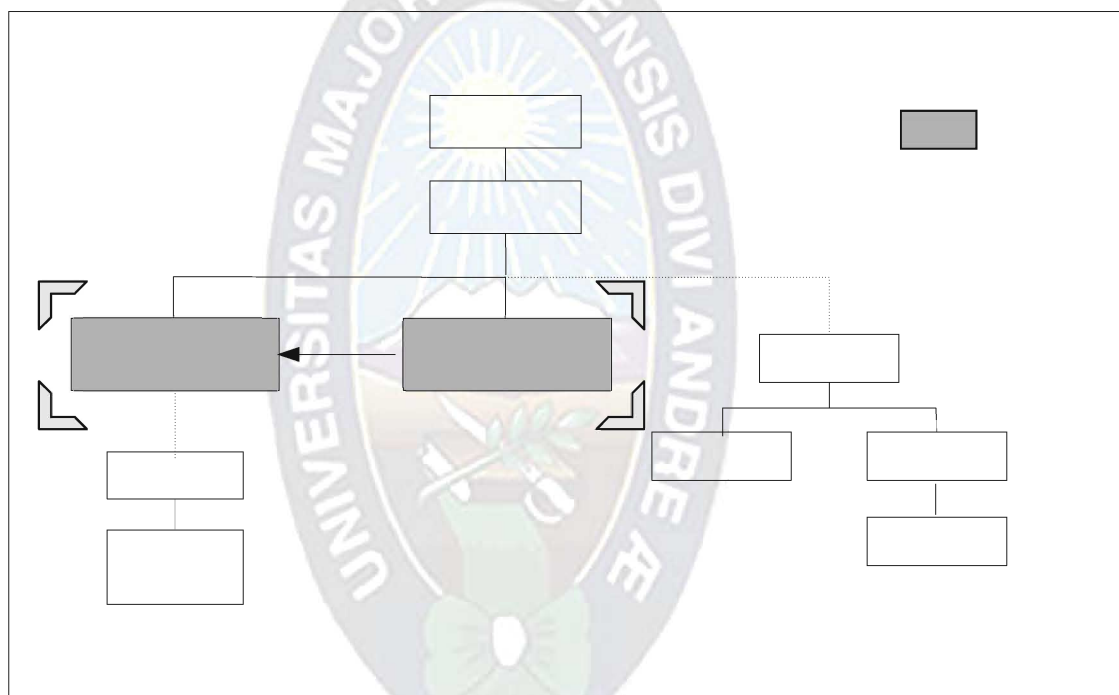
El proceso contable en las áreas previamente descritas, de manera macro representa una tarea de registro de exportaciones y un registro de costos de producción de forma análoga a la teoría de contabilidad que expresa registros de ingresos y egresos, luego esta información generada debe de procesarse en la elaboración de reportes necesarios sobre los flujos financieros y transacciones, de esta forma se desarrolla en ciclo contable.

Los ingresos para un organización representan el flujo de unidades monetarias que ingresan a la empresa que se logra por realizar una venta o un servicio o en este caso en particular una exportación, de manera que se registra en un comprobante tal cual si se tratase de una venta en una tienda por ejemplo, pero en este caso el pago no siempre es en efectivo, este hecho en la contabilidad se respalda en un estructurado informe llamado plan de cuentas que representa todas las posibles transacciones financieras y sus catalogaciones como activos, pasivos o patrimonio, de esa forma los ingresos monetarios de la empresa se representarían por ejemplo como: las cuentas por cobrar, crédito fiscal, los cheques de

entidades bancarias, etc. así como al contado en caja moneda nacional, caja moneda extranjera, etc. Todos ellos definidos en el plan de cuentas. De esa forma se detalla una cuenta como ingreso al representar para la organización una entrada de flujo monetario efectiva (dinero) o representativa (crédito).

La figura 3.1.2 muestra la ubicación del flujo de trabajo del registro de exportaciones, del cual se debe resaltar la relación entre las áreas de contabilidad y exportaciones que genera el flujo de actividades antes mencionado.

Figura 3.1.2: Ubicación del flujo de exportaciones



Fuente: [Gerencia General SENA SRL]

Los egresos más puntualmente los costos representan el flujo monetario de salida de la empresa a otras entidades, para este caso en particular los costos representan costos de producción que incluyen el pago al personal, compra de materia prima, pago de servicios básicos, compra de maquinaria, todos ellos detallados en el plan de cuentas, que representa un flujo de egresos para la empresa y que al igual que los ingresos son registrados en los comprobantes en este caso de egreso, de esa forma se lleva un registro de las actividades financieras realizadas y que a su vez generan al acumularse un conjunto de reportes llamados estados financieros.

JUN
SO

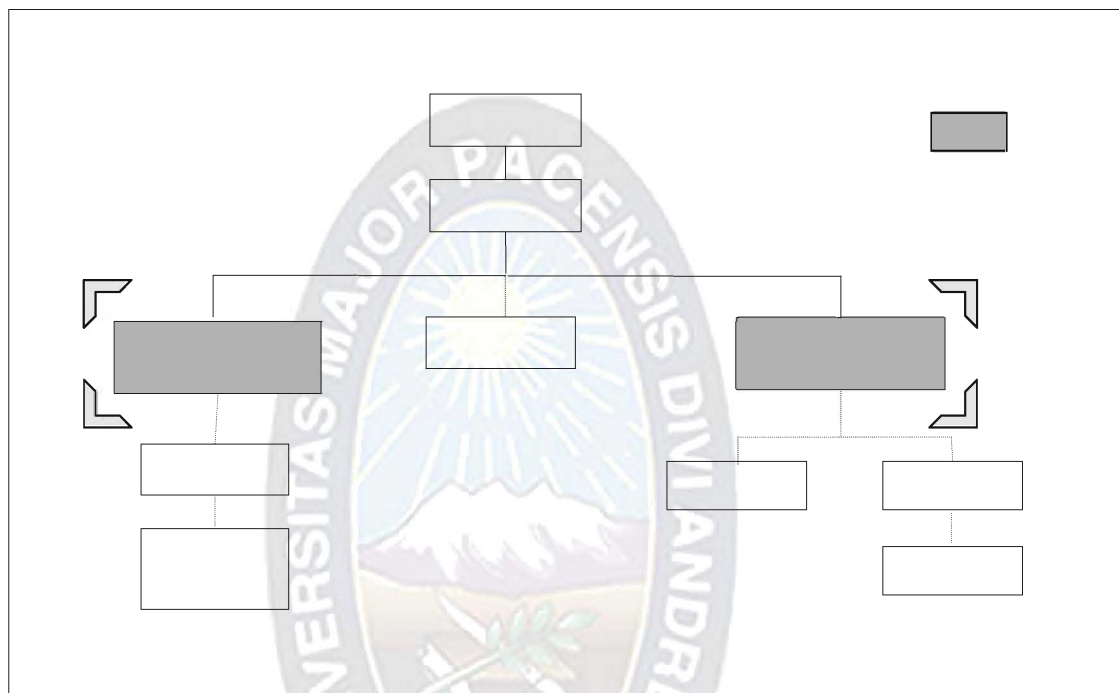
GER
GEN

CONTABILIDAD

EXPORT

La figura 3.1.3 muestra la ubicación del flujo de trabajo del registro de costos de producción, del cual se debe resaltar la relación entre las áreas de contabilidad y producción que genera el flujo de actividades contable de costos.

Figura 3.1.3: Ubicación del flujo de costos



Fuente: [Gerencia General SENA SRL]

De esta forma la ubicación del sistema físico actual dentro del organigrama representa dos flujos fundamentales que son el de exportaciones y el de costos, flujos que tienen una gran importancia al momento de realizar el ciclo contable porque son los generadores del proceso de contabilidad.

El sistema contable actual presenta una serie de procesos y actividades que se detallarán en el siguiente punto del presente proyecto de grado, que permitirán observar la importancia y desempeño actual del sistema de información administrativa contable y permitirán desarrollar un sistema computarizado en pos de mejorar el sistema contable que se encuentra en vigencia y de esta forma lograr un rendimiento óptimo en la organización.

SECRETARIA

ALMACEN DE
PRODUCTOS
TERMINADOS
LA PAZ

JUN
SO

GER
GEN

EXPORT

3.2 SISTEMA LOGICO ACTUAL

Para el objetivo del presente proyecto de grado es importante notar dos actividades de gran importancia que son el registro de costos y el registro de exportaciones. Estas dos actividades son las que proveen al sistema contable la información necesaria para su tratamiento, provocando el desencadenamiento de una serie de procesos que de forma secuencial y en lotes de información representan los estados financieros de la empresa, es importante notar que estos dos registros representan el punto de inicio de las actividades del sistema contable, de manera que la importancia que representa el entendimiento de las dos actividades es vital para el resto del ciclo de contabilidad, sin olvidar el proceso de elaboración de reportes que debe ser descrito de igual forma. De manera similar el sistema actual requiere de la intervención de empleados para realizar las tareas contables que al ser un grupo numeroso necesitan de un control adecuado para que el sistema optimice sus actividades.

Cada uno de los flujos establecidos anteriormente (figuras 3.1.2 y 3.1.3) define un proceso del cual se extrae información y se procesa como en todo sistema, entonces el objetivo de cada proceso es el mismo que menciona la ciencia contable que es el de registrar de forma estructurada y ordenada las transacciones financieras y en base a esa información elaborar reportes detallados sobre los estados financieros y coadyuvar con la tarea de las decisiones de la empresa, es decir, dependiendo de los valores que se encuentren en los reportes generados los niveles de decisión de la empresa tomaran acciones en pro de la misión y visión de la organización.

En este sentido la empresa SENA SRL cuenta con un área contable que según la teoría de la contabilidad cumple sus funciones, que se verán representadas más adelante por medio de diagramas de flujos de procesos para una mejor comprensión de las actividades importantes del sistema contable, los flujos que presenta la empresa son desde el punto de vista contable aceptables, es decir, que generan estados financieros y cumplen sus funciones, pero los mismos representan un gran uso de recursos de tiempo y espacio para su elaboración y otras necesidades similares, las cuales retrasan y crean problemas al momento de elaborar los estados financieros de la empresa, de esta forma no es posible un óptimo desempeño de labores, este hecho tiene la solución en las tecnologías actuales que brindan soluciones a los problemas que generan las actividades de registro y elaboración de tareas matemáticas, además de contar con herramientas informáticas para la reingeniería de procesos e innovaciones en los sistemas de información administrativa.

El ciclo contable se inicia como se menciona en los párrafos anteriores con los registros de ingresos y egresos, genera un conjunto de reportes y culmina su ciclo en la presentación de estados financieros. Este ciclo que aparenta simpleza en realidad representa un gran conjunto de tareas para lograr cada etapa del ciclo, por ejemplo algunos de los reportes que se generan son: libros de costos, formularios impositivos, libro de exportaciones, entre otros, de esta forma se elaboran y se transfieren a las instancias correspondientes.

Después de describir el ambiente actual del sistema contable es necesario ingresar en detalle a un primer nivel de las actividades de registro de ingresos y egresos además del flujo de control de entidades antes mencionado como parte del sistema contable.

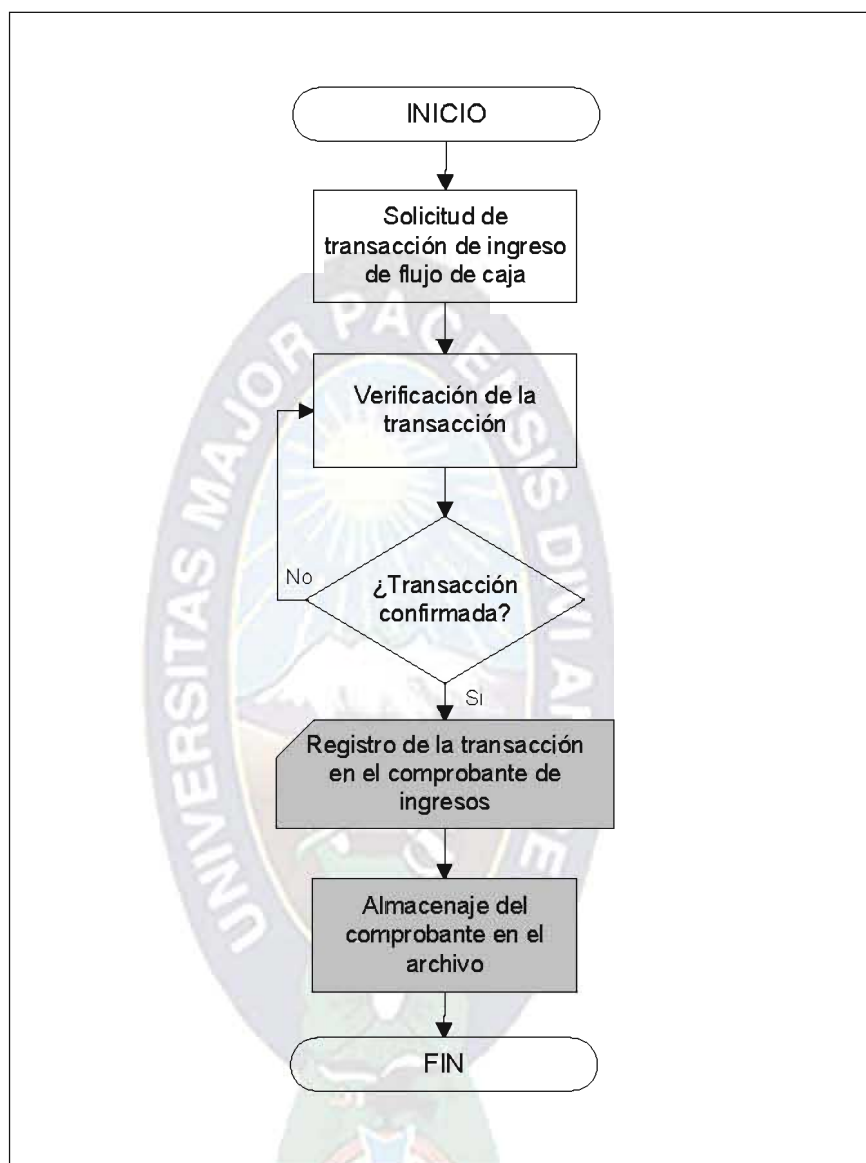
El proceso de registro de ingresos esta conformado por las siguientes etapas:

- Solicitud de transacción de ingreso de flujo de caja: Se refiere a que un proceso de exportación se ha realizado, se ha generado la transacción y existe un flujo de caja entrante a la empresa, entonces se solicita el registro del ingreso del correspondiente flujo de caja.
- Verificación de la transacción: Representa la revisión de los datos que presenta la transacción.
- Confirmación de la transacción: El registro es inminente y debe registrarse o existe algún inconveniente y se debe retroceder al paso anterior.
- Registro de la transacción en el comprobante de ingresos: Se procede al llenado del comprobante de ingresos.
- Almacenaje del comprobante en el archivo: El comprobante pasa a un archivo donde se encuentran almacenados todos los comprobantes de ingresos previamente elaborados.

El flujo de ingreso no se divide en otros procesos, es decir, el ingreso solo representa la concreción de una exportación, no existe otro motivo para disparar el proceso de ingreso, de esta forma el proceso representa una constante para todo flujo de caja entrante.

El proceso anteriormente descrito se presenta de forma gráfica en la figura 3.2.1 describiendo de forma de diagrama de flujo de procesos el registro de ingresos.

Figura 3.2.1: diagrama de flujo de proceso de registro de ingreso



Fuente: [Datos propios]

El proceso de registro de egresos presenta las siguientes etapas:

- Solicitud de egreso de flujo monetario: Se refiere a que un proceso de egreso (adquisición de materia prima, compra de maquinaria, pago de sueldos, pago de servicios básicos, etc.) se ha realizado, se ha generado la transacción y existe un flujo de caja saliente de la empresa hacia otra entidad, entonces se solicita el registro del egreso del correspondiente flujo de caja.

- Verificación de la transacción: Representa la revisión de los datos que presenta la transacción.
- Confirmación de la transacción: El registro es inminente y debe registrarse o existe algún inconveniente y se debe retroceder al paso anterior.
- Registro de la transacción en el comprobante de egresos: Se procede al llenado del comprobante de egresos.
- Almacenaje del comprobante en el archivo: El comprobante pasa a un archivo donde se encuentran almacenados todos los comprobantes de egresos previamente elaborados.

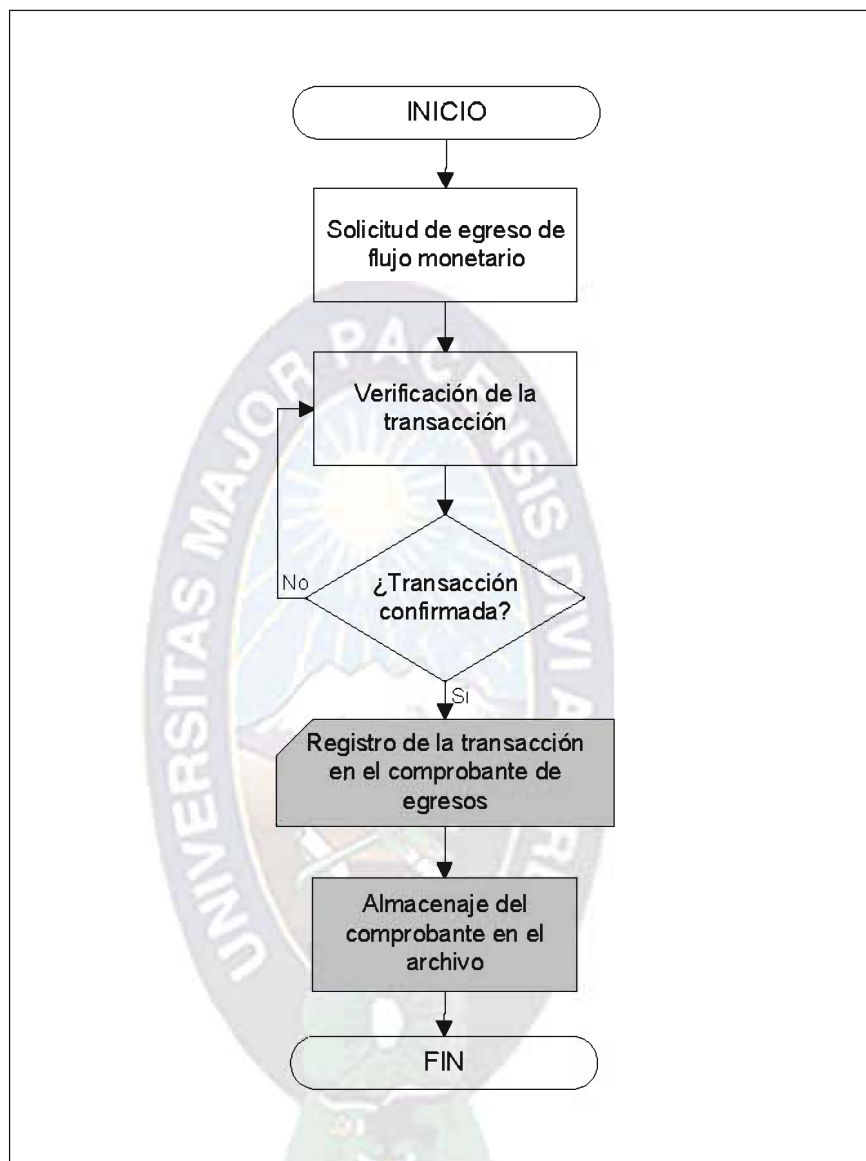
El proceso de egreso representa una división en varias posibilidades para disparar el proceso de registro de egresos, ya sea por medio del área de producción al solicitar materia prima, maquinaria, etc. o desde el área gerencial al tener responsabilidades de emisión de pagos de sueldos, servicios básicos, etc.

Los egresos en la teoría de contabilidad son representados por dos categorías importantes a ser comentadas, que son gastos y costos, ambos significan una salida de flujo monetario, pero un gasto es un egreso de dinero sin reposición es decir que representa una pérdida monetaria que debe recuperarse en los ingresos como valor agregado al valor del producto que se proporciona a cambio de dinero, mientras que un costo representa el flujo monetario necesario para elaborar el producto y comercializar con el, el valor del costo se encuentra expresado en el valor del producto de forma implícita, esta diferenciación es necesaria al hablar de forma general de egresos.

El proceso anteriormente descrito se presenta de forma gráfica en la figura 3.2.2 describiendo de forma de diagrama de flujo de procesos el registro de egresos.



Figura 3.2.2: diagrama de flujo de proceso de registro de egreso



Fuente: [Datos propios]

El proceso de elaboración del libro diario:

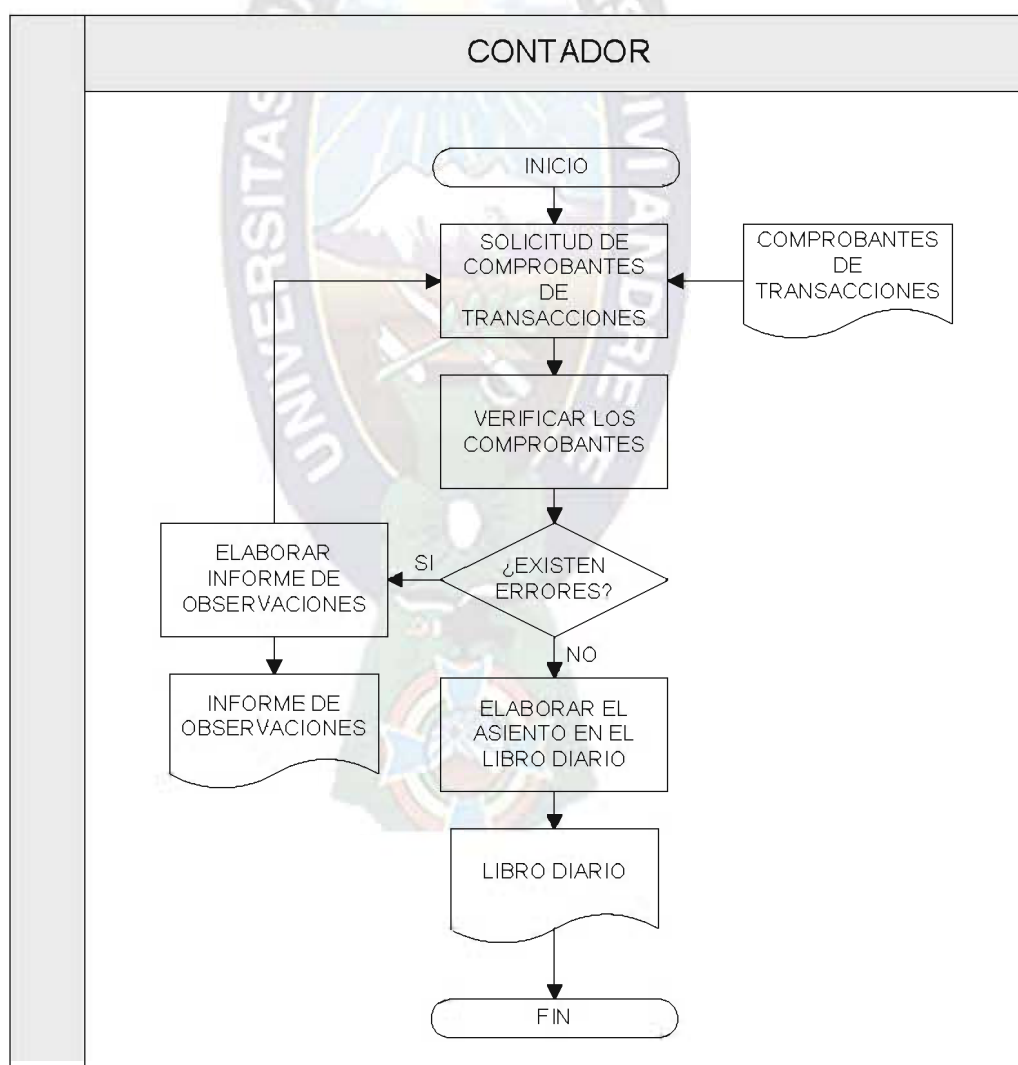
- Solicitud de comprobantes de transacciones: Se refiere al proceso de extracción de los comprobantes de ingresos y egresos del archivo para su respectiva redacción en un asiento contable.
- Verificar los comprobantes: Es necesario realizar un análisis del comprobante para no transcribir errores de un informe a otro, de esa forma se elimina un error de los estados financieros.

- Elaborar informe de observaciones: De existir errores en un comprobante los mismo se detallan en un informe y se devuelven a el área que corresponde, que puede ser de ingresos (exportaciones) o egresos (Producción)
- Elaborar el asiento en el libro diario: Luego de verificar y no encontrar errores se elabora el asiento contable, en base al plan de cuentas actual.

La elaboración del libro mayor es la primera acción para presentar los estados financieros y posee una gran importancia su elaboración puesto que no deben existir errores o estos se desencadenarían en el resto de los reportes y libros.

El proceso anteriormente descrito se presenta en la figura 3.2.3

Figura 3.2.3: diagrama de flujo de proceso del registro de transacciones al libro diario



Fuente: [Datos propios]

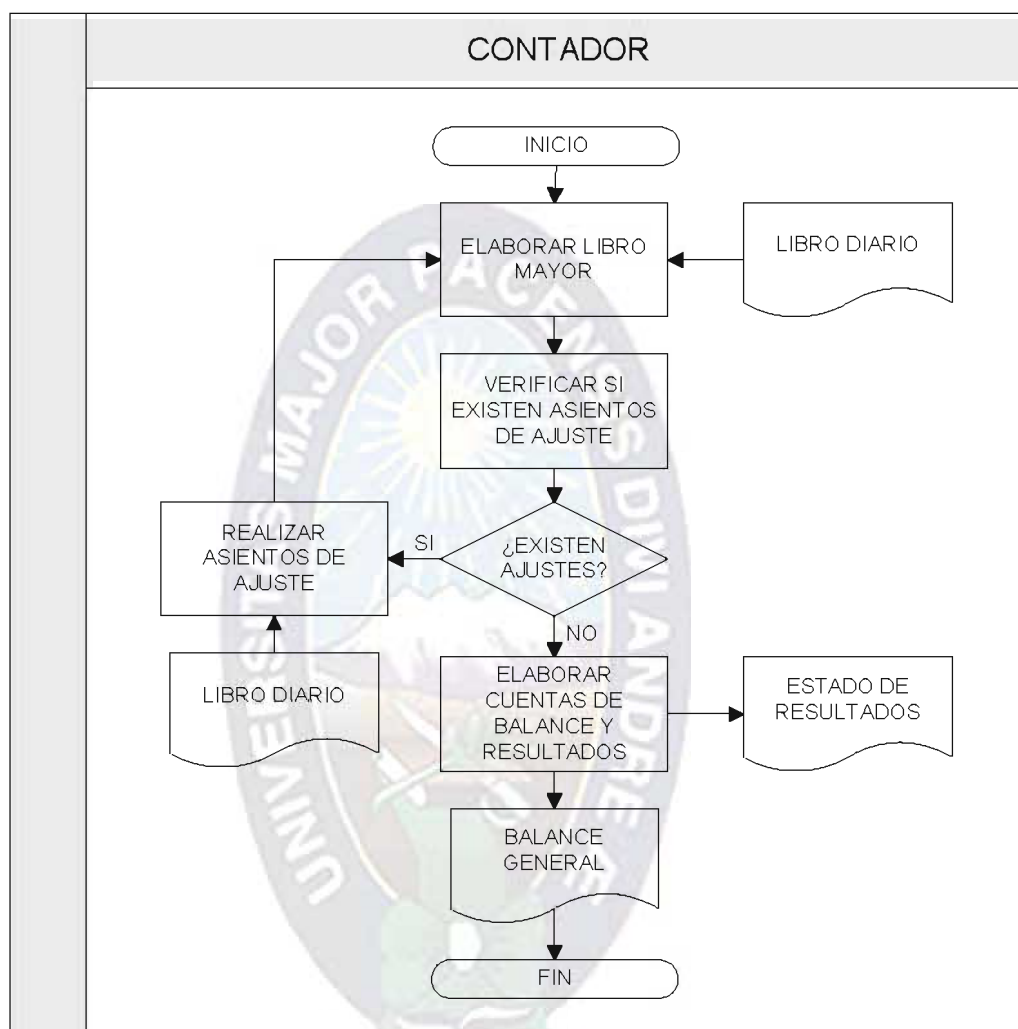
El proceso de elaboración de reportes de estados financieros se genera de la siguiente forma:

- Elaborar libro mayor: El libro mayor se elabora en función de las cuentas presentes en el libro diario, las cuales son agrupadas y se comprueba su balance.
- Verificar si existen asientos de ajuste: Es necesario verificar si existen asientos de ajuste para elaborar el libro mayor, por que a veces se presentan cuentas que no presentan un balance y aparentemente se cometió algún error, pero en realidad lo que sucede es que necesitan de un ajuste contable, tarea del contador que aplica la teoría contable para realizar los asientos correspondientes.
- Realizar asientos de ajuste: Los asientos de ajuste elaborados luego deben de pasar al libro mayor y generar el balance de comprobación de sumas y saldos.
- Elaborar cuentas de balance y resultado: Luego de verificar que todo este en orden los resultados obtenido en el libro mayor y el balance de comprobación de sumas y saldos pasan a incorporarse a los estados financieros que son el balance general y el estado de resultados.

Los estados financieros representan un conjunto de valores expresados bajo una plantilla definida por la teoría contable que presentan información para la toma de decisiones en la gerencia.

El proceso anteriormente descrito se presenta de forma gráfica en la figura 3.2.4 describiendo de forma de diagrama de flujo de procesos la elaboración de reportes de estados financieros.

Figura 3.2.4: diagrama de flujo de proceso de la elaboración de reportes de estados financieros



Fuente: [Datos propios]

De esta forma los procesos de mayor importancia del sistema contable actual han sido descritos y analizados para comprender sus falencias y necesidades que en base al enfoque informático se subsanarán acorde a los objetivos del presente proyecto de grado.

3.3 ESTRATEGIAS Y REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Para conocer la forma de trabajo del sistema, primero es necesario contextualizarse con el ambiente sobre el cual trabaja el sistema contable, es decir como se muestra a continuación los principales elementos del sistema contable actual.

- Area de exportaciones
- Area de producción
- Plan de cuentas
- Comprobantes de transacciones
- Reportes de estados financieros

La forma de trabajo del área contable se puede describir de la siguiente forma: En primer lugar para que un registro contable tenga efecto debe de existir una transacción contable que puede ser un egreso o un ingreso, de esta forma un egreso puede ser el pago de servicios básicos, impuestos o la compra de un equipo de computación que dependiendo del plan de cuentas definido por la organización se catalogará como gasto, activo o pasivo, de igual forma un ingreso representa todo flujo monetario que ingresa a la empresa de esta forma se manejan cuentas como caja moneda nacional, caja moneda extranjera, etc.

De esta forma trabaja el sistema contable actual, más allá de los procesos contables de ingresos y egresos presentados, el sistema posee una serie de subprocesos al interior de los flujos de ingresos y egresos, estos subprocesos son los concernientes al contador de la empresa, por ejemplo el llenado de los comprobantes de ingresos y egresos deben ser realizados por un profesional en el área de contabilidad, por que el llenado de los documentos antes mencionados requieren de criterios propios de un profesional del área contable, esto significa que existe un usuario que sobresale por sus privilegios en el sistema actual, de esta manera no corresponde a la secretaria o al jefe del área de producción realizar la operación de llenado de comprobantes, este hecho genera una necesidad de control de roles en la organización, cabe notar que el mencionado control no existe actualmente.

El sistema actual, como se vio anteriormente presenta tres flujos importantes, dos de ellos primordiales para el desarrollo del ciclo contable, de esa forma el hablar de ciclo significa que se tiene una secuencia de etapas contables, las cuales se generan con un ingreso o un egreso, luego se procede a la elaboración de reportes acorde a las necesidades

de información sobre los estados financieros de la empresa, o simplemente para utilizarlos como un mecanismo de retroalimentación. De esta forma el sistema cumple la mayor parte de sus objetivos, al proporcionar información contable a la empresa, pero esta información y más puntualmente, el proceso de elaboración de la información genera un conjunto de inconvenientes, que no permiten un óptimo desempeño del sistema contable, desencadenando una serie de inconvenientes al resto de las unidades de la empresa, en ese sentido las mejoras visibles, se encuentran en el tratamiento de la información (esto significa la forma de registro de las actividades financieras), la parte de control de accesos a la información, elaboración de reportes automática, presentación de un módulo de transferencia de información seguro.

El sistema representa un modelo, que como tal posee como entradas las transacciones financieras de la empresa, las procesa y presenta salidas en forma de reportes de estados financieros, salidas de retroalimentación en los niveles de seguridad y desempeño del área contable (cuyos valores brindarán información sobre la cual se definirán políticas para reencaminar el sistema si es necesario), de esa forma el sistema trabaja como la teoría general de sistemas define la actividad de un sistema.

Al interior del sistema es visible el conjunto de falencias presentes en el ciclo contable, como se muestra en la siguiente lista de falencias habituales:

- El registro manual de los comprobantes de ingresos y egresos
- El almacenaje de registros en medios físicos
- La elaboración manual de reportes
- La transferencia insegura de documentación
- La búsqueda de documentación en los archivos físicos
- El tiempo necesario para la elaboración de un documento
- El espacio físico de almacenaje de documentos

De esta forma el sistema presenta falencias que encuentran una solución óptima en las tecnologías de la información y comunicación (TIC), y su mejor representante la computadora, es verdad que con la implementación de una computadora muchas de las falencias encontraran una solución y se convertirán en actividades que se desempeñen de una forma más óptima, pero esto no significa que una computadora resolverá todo, el almacenaje y tiempo de operaciones son soluciones que presenta la maquina, pero no son

suficientes para optimizar el desempeño laboral del área contable, esto se logra mediante el uso de sistemas de información administrativa y en este caso particular contable.

Para obtener un sistema contable que utilice la ventaja que representan las TIC es necesario ajustar procesos, presentar innovaciones, etc. lo cual se encuentra en el desarrollo de un sistema computarizado o software, en el presente proyecto de grado se desarrolla un software contable que tiene como objetivo la optimización del desempeño laboral del área contable de la empresa SENA SRL, esto en base a las falencias descritas anteriormente, la presentación de innovaciones y la elaboración del software con calidad.

Es necesario responder el porque debe desarrollarse un sistema computarizado a favor de combatir las falencias habituales de un sistema, al responder la interrogante se facilita la comprensión de la importancia del desarrollo de productos software en organizaciones que deseen crecer y mejorar utilizando las tecnologías de la información y comunicación y de esa forma beneficiarse de la manera que deben que es económicamente, no es posible pensar en el desarrollo de un software si este no es requerido en una empresa es decir si una organización no requiere de un sistema computarizado las soluciones a sus problemas pueden pasar por una reingeniería de procesos o un replanteo de la misión y visión de la empresa es decir un rediseño del sistema y estructura organizacional.

Para determinar las salidas, controles interfaces del sistema propuesto es necesario comenzar por definir como se inicia un proyecto, como se muestra en la figura 3.3 la lista de razones para realizar el proyecto.

Tabla 3.3: Las cinco letras C; Razones para iniciar proyectos de sistemas de información

RAZON	EXPLICACION
CAPACIDAD	Los grandes espacios de almacenaje de información en el disco duro de la PC reemplazando los archivos físicos almacenados en medios físicos, la facilidad de encontrar información en un periodo muy pequeño de tiempo en lugar de la búsqueda manual de información que representa un gasto de tiempo de impacto mediano a grande.
CONTROL	Se genera un mejor control sobre las actividades financieras al tener mayor exactitud y consistencia en los procesos contables en la computadora
COMUNICACIÓN	La velocidad del flujo de información se incrementa y proporciona una forma rápida de transferencias de información y documentos, al realizar las transferencias se integra más las áreas de la empresa y se facilita la comunicación entre ellas
COSTOS	Los gastos en medios físicos por lo general son más elevados que una computadora de manera que existe un beneficio económico para la empresa
VENTAJA COMPETITIVA	Al implementar un sistema computarizado se genera una imagen de modernidad que provee una imagen a la empresa y atrae clientes y también representa una clara ventaja sobre la competencia, de esta forma se abre una puerta hacia el futuro y permite que se avance acorde a la tecnología.

Fuente: [Senn J ; Datos propios]

El sistema presenta reportes como la salida principal y sobre los cuales se tomarán decisiones a nivel gerencial, estas salidas deben de poseer una serie de formatos preestablecidos por la empresa de manera que su presentación en un sistema computarizado no representará un cambio importante, pero no significa que no se puedan convertir en objetos dinámicos, es decir, en objetos con presentaciones animadas que provoquen una agradable experiencia al trabajar y de ese modo cooperar con el objetivo del proyecto.

4 PROCESO DE INVESTIGACION

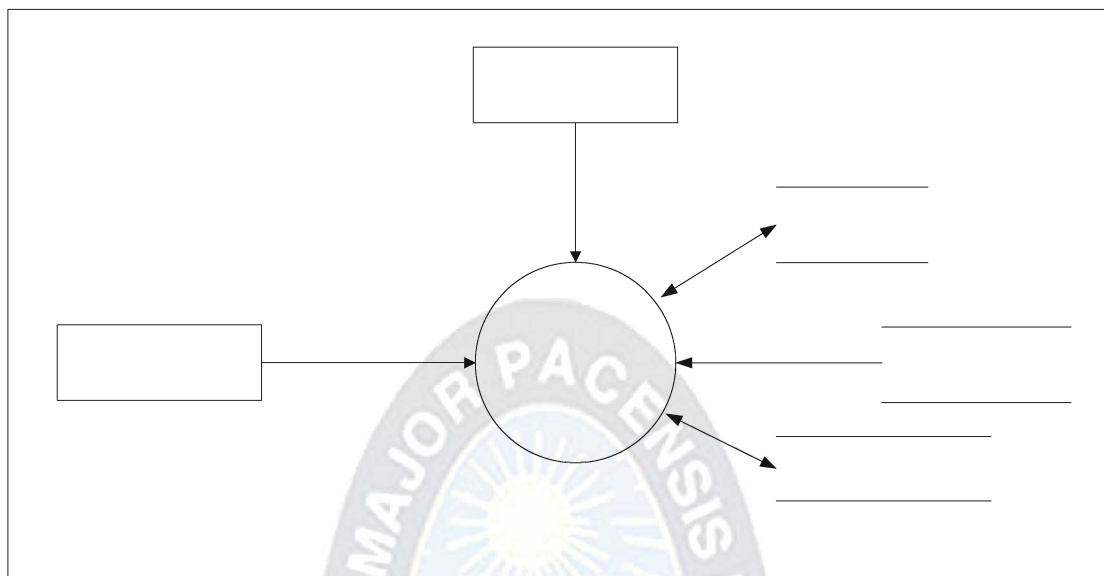
4.1 DISEÑO DEL SISTEMA LOGICO

El sistema contable analizado en el capítulo anterior mostraba una serie de falencias que necesitaban ser tratadas para mejorar el desempeño del área contable, en ese sentido el desarrollo de un sistema de información administrativa contable para el área de contabilidad se hacia necesario y de esa forma en el presente capítulo se despliega el desarrollo del sistema computarizado que representa el presente proyecto de grado.

Como se menciona en los objetivos específicos presentados en el primer capítulo del presente proyecto de grado, existen una serie de tareas que coadyuvan en la búsqueda del objetivo general, que es el de desarrollar el sistema con calidad para mejorar aspectos administrativos de la empresa, de esta forma según el método estructurado para el modelado del sistema se utilizan los diagramas de flujo de datos hasta un primer nivel para mostrar los procesos que hacen al presente sistema contable.

En primera instancia es necesario mostrar el sistema de información administrativa contable en su estado más abstracto según el método estructurado, esta tarea se encuentra representada por el diagrama de contexto o diagrama de flujo de datos de nivel cero, de esta forma el sistema presenta los siguientes componentes como se muestra en la figura 4.1.1

Figura 4.1.1: DFD de contexto



Fuente [Datos propios]:

De la figura anterior se provee una explicación de las entidades presentes en el diagrama de contexto del sistema de información administrativa contable, primero existen dos entidades externas:

- Gerencia general: Es el área para la cual poseen los registros contables financieros y los informes contables, por ser la posición más alta para la toma de decisiones es necesario que los reportes que se generan en el sistema tengan una orientación en su presentación acorde a los requerimientos de la gerencia general de la empresa.
- Contabilidad: Representa al área contable de la empresa, es el lugar donde se realiza el control de la información contable generada por las demás entidades, de manera que es el principal beneficiario del sistema de información administrativa contable.

Antes de definir la base de datos es necesario recordar que se está describiendo el DFD de nivel 0, la base de datos completa se describirá posteriormente. Para fines ilustrativos se encuentra en el DFD de contexto una base de datos compuesta por tres entidades que son las más relevantes inicialmente:

- Plan de cuentas: Contiene la definición y sus respectivos códigos, de cada una de las cuentas que conforman el plan definido por la empresa, su catalogación de activos, pasivos, gastos, ingresos, etc.
- Asientos: En esta parte se encuentran los comprobantes de las transacciones contables realizadas, que sirven de base para la elaboración de los reportes de estados financieros.
- Estados financieros: Contiene el registro de los reportes de contabilidad generados como los balances, estado de resultados, principalmente.

El sistema posee una orientación al usuario, es decir que dependiendo de la función que tenga o el conjunto de actividades que deba realizar, el sistema presentará el correspondiente grupo de opciones para desarrollar dichas actividades siguiendo una línea de roles.

Este hecho se hace visible al momento de la autenticación de los usuarios que ingresan al sistema de la cual se observa el siguiente grupo de roles definidos y sus respectivas funciones:

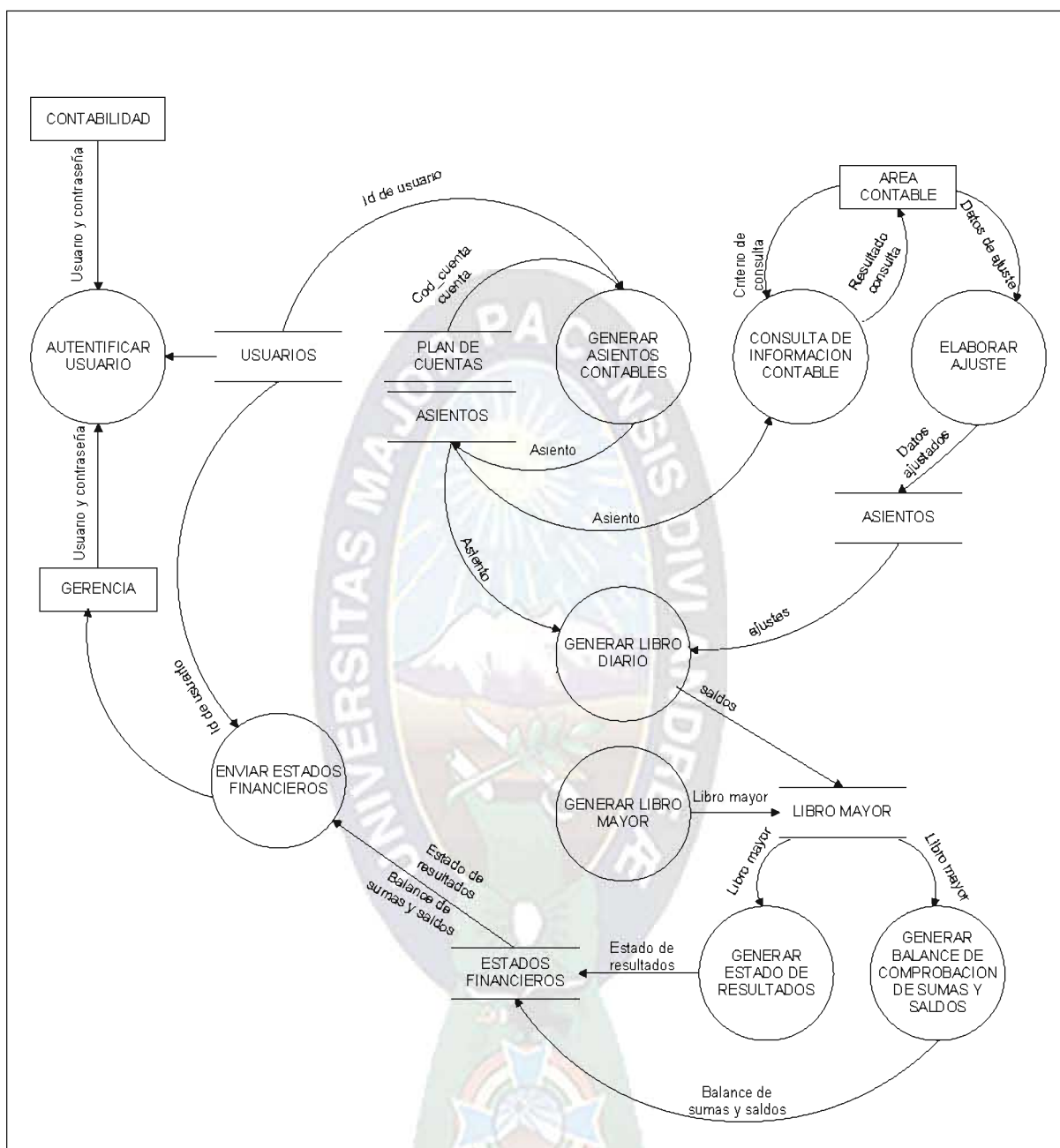
Tabla 4.1: Roles de usuarios

ROL	FUNCIONES
1	<ul style="list-style-type: none"> • Registra los asientos contables • Gestiona el plan de cuentas • Realiza las tareas contables De forma general el usuario con estas funciones en la empresa es el contador.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de estados financieros • Análisis de los reportes generados El rol número 2 esta dirigido a los niveles de decisión en la empresa más puntualmente a la gerencia.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Dar de alta un usuario • Dar de baja un usuario • Control de las actividades de los usuarios El rol número tres esta dirigido al usuario que se encarga o cumple las funciones de ser el administrador de red, es aquel que controla el funcionamiento del sistema en torno a la red.

Fuente [Elaboración propia]

Luego de observar el contexto del sistema, ahora es necesario mostrar el sistema de forma más detallada para tal efecto según el método estructurado se presenta a continuación en la figura 4.1.2 el DFD de nivel 1 del sistema de información administrativa contable.

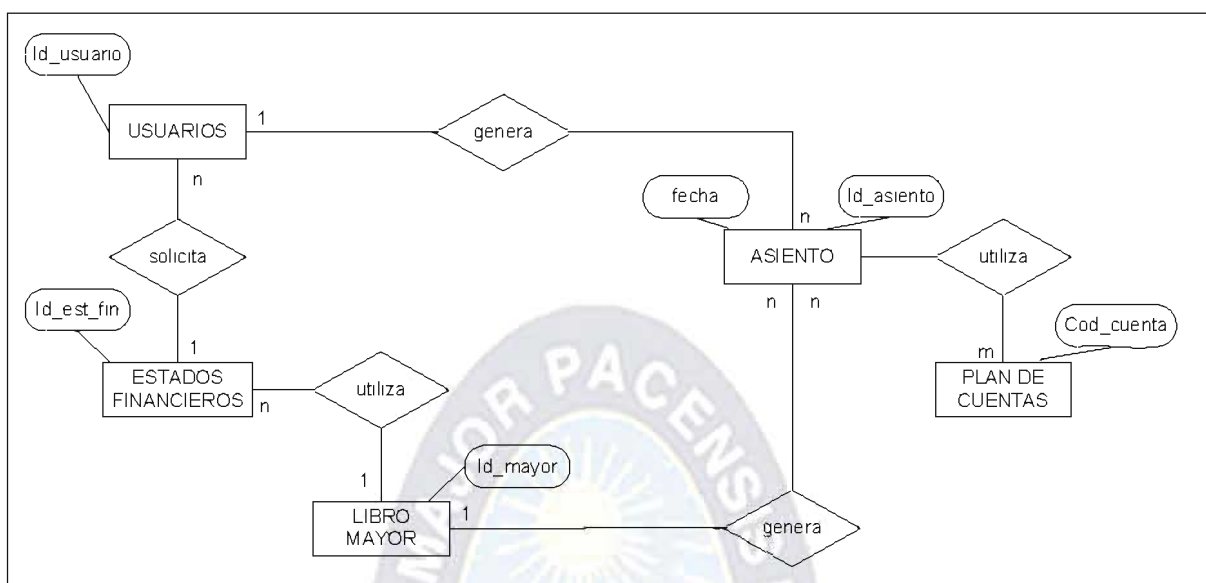
Figura 4.1.2: Diagrama de flujo de datos de primer nivel



Fuente [Datos propios]

Luego de observar la estructura del sistema a un nivel mayor es necesario ahora desarrollar la base de datos, en base al método estructurado la herramienta para hacer visible gráficamente la base de datos es el diagrama entidad relación como se muestra en la figura 4.1.3.

Figura 4.1.3: Diagrama entidad relación



Fuente [Datos propios]

A continuación se detalla la selección del software utilizado para el presente proyecto de grado:

Visual Basic 6.0: En principio la elección del lenguaje visual Basic se debe por la metodología que se utiliza en el desarrollo del presente proyecto de grado, que es el método estructurado, por tanto, para obtener un gran rendimiento al momento de programar visual Basic ofrece una estructura orientada al proceso que es lo que demanda la teoría del método estructurado. Luego otro criterio para la elección del lenguaje visual Basic es que posee gran velocidad gracias a su fácil acceso a los API de Windows, por ser Windows XP el sistema operativo de base sobre el cual se desenvolverá el sistema desarrollado en el presente proyecto de grado.

PostgreSQL: Es un sistema gestor de base de datos objeto-relacional (ORDBMS) basado en POSTGRES, versión 4.2, desarrollado en la universidad de California en el departamento de ciencia de la computación Berkeley.

PostgreSQL soporta gran parte del estándar SQL y ofrece muchas otras características modernas:

- Consultas complejas
- Llaves foráneas

- triggers
- vistas
- Integridad transaccional
- Control de concurrencia multiversion

Y por su licencia libre, PostgreSQL puede ser utilizado, modificado, y distribuido gratuitamente para cualquier propósito, sea privado, comercial, o académico.

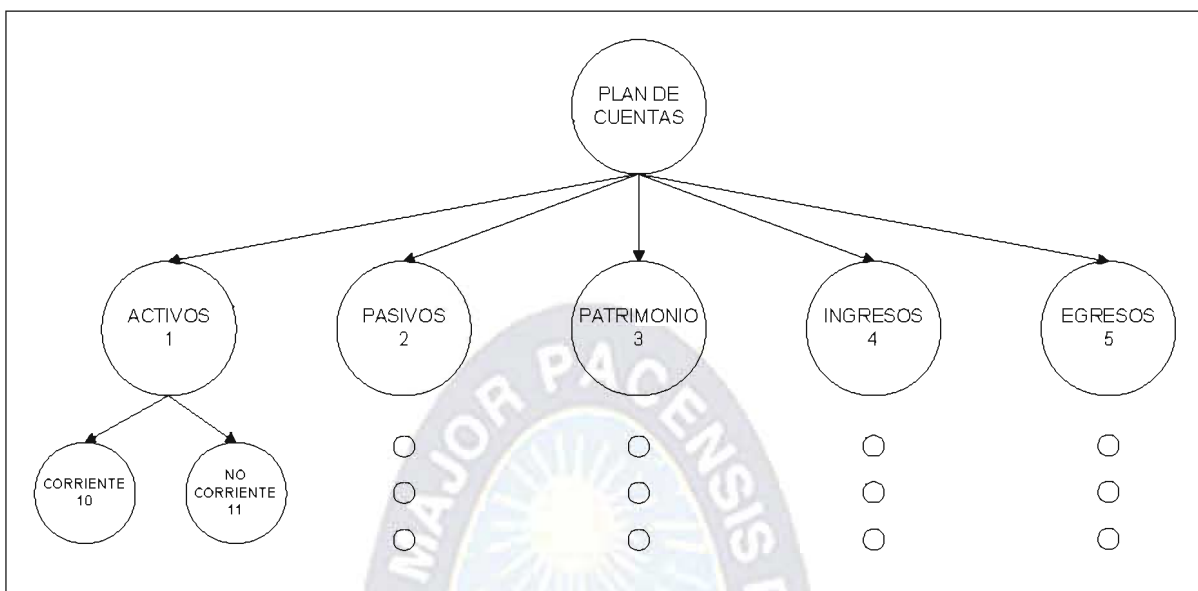
4.2 DISEÑO DEL SISTEMA FISICO Y PRODUCCION

Inicialmente para el sistema es importante la estructura que presenta el plan de cuentas, por lo general la codificación de un plan de cuentas es compleja, por ejemplo en el caso particular del presente proyecto de grado el plan de cuentas se encuentra dividido en 5 grupos principales que son activos, pasivos, patrimonio, ingresos, egresos, y estos grupos a su vez se dividen en otros subgrupos, entonces la complejidad de los códigos se hace visible por ejemplo en la cuenta aguinaldos, que es miembro del subgrupo de sueldos, que a su vez es miembro del subgrupo de gastos administrativos, que a su vez es miembro del grupo de egresos, de forma tal que el código de la cuenta es 510140, lo cual posibilita ver la complejidad en la búsqueda de una cuenta, recordar el código, etc. De esta forma para facilitar el manejo de las cuentas se trabaja con una estructura tipo árbol que se describe a continuación.

Es visible que el árbol de plan de cuentas posibilita un manejo más eficiente en el sentido de darle el significado real de la codificación a cada cuenta, es decir, cada dígito del número en una cuenta hasta cierto punto del código posee un significado que se pierde si se manejan los códigos de forma integral, y dificulta el trabajo contable, por ejemplo al momento de generar los estados financieros puesto que cada cuenta es importante por separado como lo es el conjunto completo.

En la figura 4.2.1 se observa el conjunto de ponderaciones que tiene cada grupo de cuentas, cuyos significados tienen su principal ventaja para la codificación del módulo respectivo de generación de reportes, ventajas que efectúan un aporte para que el sistema no genere errores al momento de trabajar con el plan de cuentas. Es necesario aclarar que en la figura por razones de espacio no se desarrolla el árbol en su totalidad, la cual se hace visible al utilizar el sistema.

Figura 4.2. 1: Árbol de plan de cuentas



Fuente [Elaboración propia]

POLITICAS DE SEGURIDAD: Cualquier política ha de contemplar seis elementos claves en la seguridad de un sistema informático:

- Disponibilidad: Es necesario garantizar que los recursos del sistema se encontrarán disponibles cuando se necesiten, especialmente la información crítica.
- Utilidad: Los recursos del sistema y la información manejada en el mismo ha de ser útil para alguna función.
- Integridad: La información del sistema ha de estar disponible tal y como se almacenó por un agente autorizado.
- Autenticidad: El sistema ha de ser capaz de verificar la identidad de sus usuarios, y los usuarios la del sistema.
- Confidencialidad: La información solo ha de estar disponible para agentes autorizados, especialmente su propietario.
- Posesión: Los propietarios de un sistema han de ser capaces de controlarlo en todo momento; perder este control a favor de un usuario malicioso compromete la seguridad del sistema hacia el resto de usuarios.

Para la interfaz del sistema es importante observar las pantallas principales que tiene el software, de este modo en las figuras 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4 y 4.2.5 se presentan las pantallas de autenticación, registro de asientos contables, presentación de reportes y transferencias de información respectivamente.

Figura 4.2.2: Pantalla de autenticación



Fuente [Elaboración propia]

La figura 4.2.2 muestra la pantalla de autenticación del usuario, el usuario ingresa su nombre de usuario, su contraseña y de esa forma se realiza el ingreso al sistema de forma segura, una vez que se encuentra al usuario en la base de datos se obtiene el rol que desempeña en el sistema, siendo de esta forma llevado a la pantalla que le corresponde, por ejemplo si el usuario que accede al sistema es el contador de la empresa se encuentra con las actividades que debe realizar para cumplir con su tarea de contabilizar las transacciones financieras realizadas, de igual forma si el usuario es quien cumple la función de dar de alta o baja usuarios y definir sus respectivos roles se encuentra con una pantalla que presenta las actividades necesarias para lograr su objetivo.

Para la descripción de las siguientes pantallas se supone que se ingresa al sistema por medio del proceso descrito en el párrafo anterior.

Figura 4.2.3: Pantalla de registro de asientos contables

REGISTRO DE INGRESO

SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVA CONTABLE

Asiento contable
No. CI-1

FECHA: 2007-7-20 FORMA DE PAGO: efectivo CHEQUE NRO: BANCO GESTION: 2007 TIPO DE CAMBIO: 8.05

CONCEPTO: TRASPASO DE FONDOS

CODIGO	DESCRIPCION	DEBE	HABER
11011	caja moneda nacional		4026
1102	bancos	11368	0
11011	caja moneda nacional	0	1998
11011	caja moneda nacional	0	5344
11011	caja moneda nacional	0	4026

GLOSA: SON: ONCE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO 00/100 BOLIVIANOS

COMUNICACIONES GUARDAR LIMPIAR INGRESO EGRESO DIARIO PLAN DE CUENTAS SALIR

Inicio ES 16:52

Fuente [Elaboración propia]

La figura 4.2.3 muestra la pantalla de elaboración de un registro de asiento contable de diario, ingreso y/o de egreso, el usuario en esta parte ingresa los datos del comprobante solicitados, existen dos clases de datos presentes en esta pantalla, los que son introducidos por el usuario y aquellos que se generan automáticamente, es decir, el detalle o cuenta requerida en la transacción financiera debe ser introducida por el usuario, luego, de forma automática el código de la cuenta mencionada aparece en su lugar en la pantalla.

Es aquí donde se proporciona el control de la teoría de la partida doble de la contabilidad, como se describió en el capítulo 2 en la sección 2.1.3, el proceso de control puede resumirse en el hecho de que no se permite que una cuenta sola se almacene en un asiento lo cual restringe tener al menos dos cuentas (cuenta y contracuenta) para almacenar el asiento contable lo cual garantiza el control de la teoría de la partida doble.

Figura 4.2.4: Pantalla de presentación de reportes

LIBRO DIARIO

SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVA CONTABLE

LIBRO DIARIO

Expresado en: Bolivianos
Fecha: 2007-7-20

PERIODO DE TIEMPO
De: 2007-1-1
A: 2007-7-20

GENERAR

FECHA	T	Nº	CODIGO DE CTA	DESCRIPCION	DEBE	HABER	T.C.	
30/06/2007	E	1	51061	gastos de movilidad	42,4		8,06	
			51062	material de escritorio	109,32			
			51063	material de limpieza	296			
			5106	gastos generales	6,09			
			5106	gastos generales	116,14			
			51064	comunicaciones	111			
			5103	mantenimiento	1370,2			
			5103	mantenimiento	299,29			
			5201	gastos operativos	2157,6			
			5201	gastos operativos	374,1			
			1106	credito fiscal IVA	457,63			
			11011	caja moneda nacional		5339,76		
			SON: CINCO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE 76/100 BOLIVIA					
20/07/2007	I	1	1102	bancos	11368		8,05	
			11011	caja moneda nacional		1998		
			11011	caja moneda nacional		5344		

COMUNICACIONES LIBRO DIARIO BALANCE GENERAL EE.RR. IMPRIMIR ATRAS

Inicio ES 17:39

Fuente [Elaboración propia]

En la figura 4.2.4 el usuario final, encuentra los reportes o estados financieros generados por el área contable para su impresión o visualización, es aquí donde el ciclo contable termina y desempeña su labor de soporte para las decisiones organizacionales en el aspecto económico.

Una característica importante de la presentación de reportes es que estos pueden ser observados al mismo tiempo que es generada nueva información, esto es posible por una razón principal, el primero consiste en la ventaja que proporciona POSTGRESQL al permitir realizar consultas y modificaciones en una misma tabla de forma paralela. De esta forma se garantiza el acceso a los reportes en todo momento.

Figura 4.2.5: Pantalla de comunicación y transferencia de información



Fuente [Elaboración propia]

La figura 4.2.5 muestra dos tipos de acciones a realizar por parte del usuario, una es la comunicación mediante el paso de mensajes y la otra posibilidad es el envío de archivos encriptados por el algoritmo AES, ambas representan un proceso de red, por que los archivos y mensajes se envían por medio de la red LAN, esta pantalla se presenta para cada usuario que desea transmitir un mensaje o enviar un archivo a algún otro usuario de la red.

Realizar un procedimiento vía sockets implica tener un control sobre las actividades del usuario sobre la red, es decir las sesiones abiertas, puertos abiertos, etc. De esta forma el sistema controla las sesiones entonces de esta forma se garantiza que no existan sesiones abiertas, puertos abiertos, etc.

Los sockets para visual Basic son representados por los controles winsock y se implementan en el sistema mediante el control winsock.dll

La transferencia mediante el algoritmo AES sigue el siguiente algoritmo, que inicialmente debe decirse que soporta una clave de 128 bits:

Las Primeras 9 rondas consisten de 4 transformaciones:

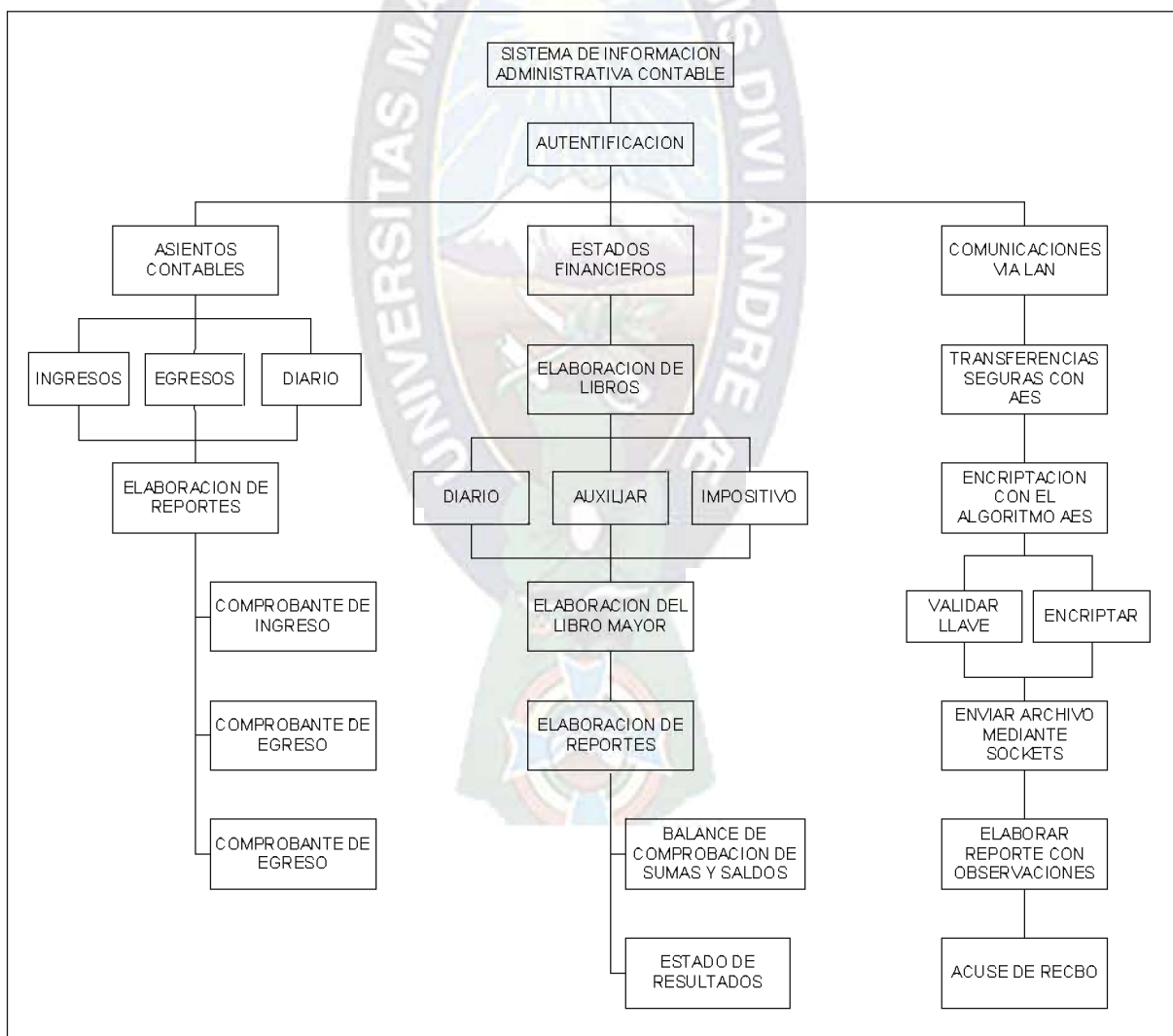
- ByteSub (substitucion de bytes)
- ShiftRow (corrimiento de filas)
- MixColumn (multiplica columnas)
- AddRoundKey (suma de subclave)

La última ronda consiste solo de
ByteSub, ShiftRow y AddRoundKey

Para entender el algoritmo es necesario ver primero elementos de polinomios y Campos finitos (GF), pero la descripción anterior representa de forma simple lo que hace el algoritmo al encriptar. Para realizar el proceso inverso simplemente se siguen los pasos descritos en la sección 2.6.2, tanto como para encriptar.

El sistema de información administrativa contable presenta un diseño modular expresado en la figura 4.2.6 que muestra los módulos del sistema.

Figura 4.2.6: Diagrama modular jerárquico del sistema



Fuente [Datos propios]

De la base de datos presentada en la figura 4.1.3 se presentan 5 entidades, cuyo conjunto de atributos para los fines del sistema de información administrativa contable se encuentran en primera y segunda forma normal, representando una solución a las anomalías de actualización existentes previa normalización.

En ese sentido la base de datos presenta un conjunto de dependencias funcionales para cada relación, de las cuales se muestra una de ellas representando el proceso similar para el resto, de la relación presentada se puede observar la determinación de una clave primaria anulando la deficiencia de no tener un identificador para la entidad de la siguiente forma:

Plan de cuentas {codigo_cuenta, cuenta, tipo, observaciones}

codigo_cuenta → cuenta

codigo_cuenta → tipo

codigo_cuenta → observaciones

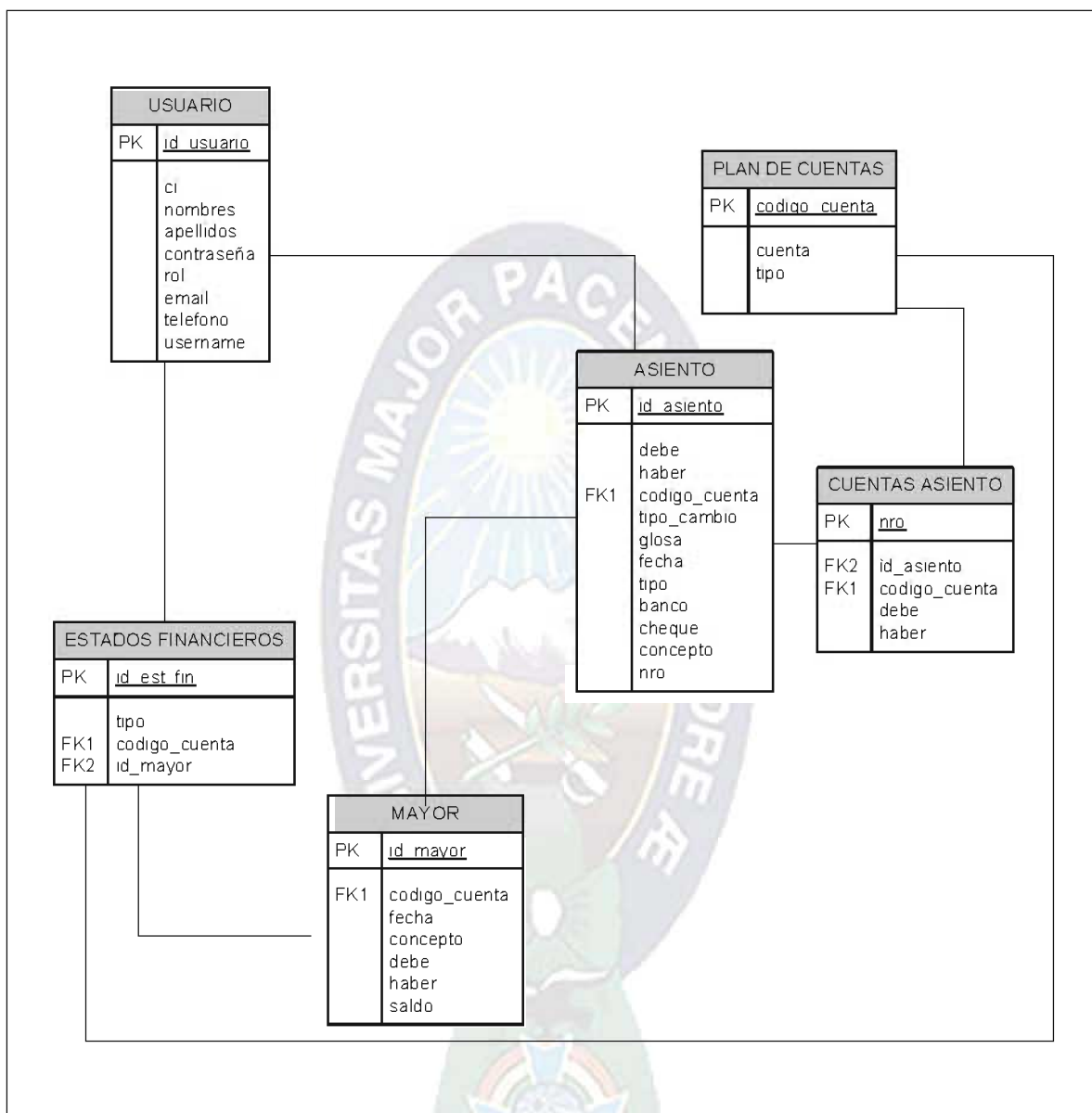
De esta forma para la entidad plan de cuentas se extrae la clave primaria codigo_cuenta, de esta forma se atribuye un identificador único para cada entidad y las dependencias muestran que todos los atributos no clave dependen por completo de ellos.

Para eliminar las anomalías de actualización es necesario que se cumplan la primera y segunda forma normal, las cuales no presentan mayor problema, pero para eliminar esta anomalía por completo es necesario prescindir de las dependencias transitivas, de esta forma la entidad plan de cuentas no presenta ninguna dependencia transitiva:

Para el ejemplo expresado en los párrafos anteriores y para el resto de las entidades de la base de datos todos los determinantes son claves candidatas y en cada entidad solo existe una clave candidata que es la clave primaria, es decir, que resolviendo las deficiencias de la tercera forma normal, tales como, la existencia de varias claves candidatas compuestas y traslapadas, de este modo la base de datos se encuentra en la forma normal de Boyce/Codd.

La base de datos presentada en la figura 4.1.3 bajo la estructura del diagrama entidad relación, se presenta ahora en un siguiente paso del método estructurado como el diagrama relacional en forma normal de BOYCE/CODD según lo descrito en párrafos anteriores para luego realizar la correspondiente descripción de entidades.

Figura 4.2.7: Diagrama relacional



Fuente [Datos propios]

USUARIOS <id_usuario, ci, nombres, apellidos, contraseña, rol, email, teléfono, username>

MAYOR <id_mayor, codigo_cuenta, fecha, concepto, debe, haber, saldo>

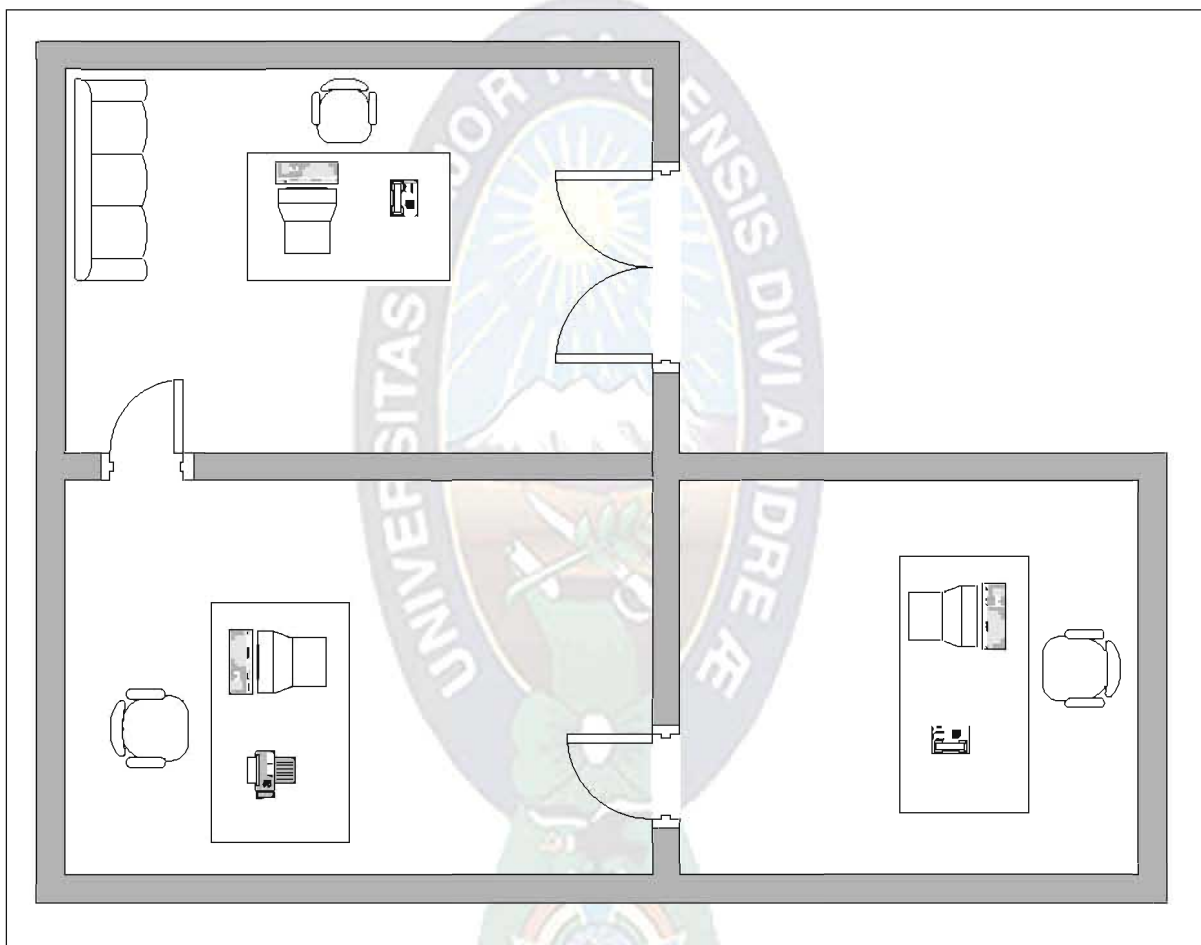
ASIENTO <id_asiento, nro, debe, haber, codigo_cuenta, tipo_cambio, glosa, fecha, tipo, banco, cheque, concepto>

PLAN DE CUENTAS <codigo_cuenta, cuenta, tipo>

ESTADOS FINANCIEROS <id_est_fin, tipo, codigo_cuenta, id_mayor>

Una vez que el sistema se encuentra listo para su implementación existe la necesidad de describir el ambiente donde se desenvuelve el sistema una vez instalado, de esa forma en la figura 4.2.7 se muestra la ubicación de los ordenadores y la disposición de red bajo la cual se encuentran.

Figura 4.2.8: disposición de ordenadores y diagrama de red



Fuente [Elaboración propia]

4.3 MODELO DEL SISTEMA

Como expresa la teoría general de sistemas y la ingeniería del software para describir un sistema computarizado es necesario identificar las entradas, los procesos y las salidas, de esta forma, al igual que la mayoría de los sistemas computarizados existe un gatillo que genera el ciclo de contabilidad para el cual está diseñado el presente sistema de información administrativa contable, el mencionado gatillo es una transacción financiera, como se observa en la figura 4.3.1 además de el resto de los procesos entradas y salidas que se producen a partir de el punto de inicio de la ejecución de una transacción.

Figura 4.3.1: Modelo del sistema propuesto

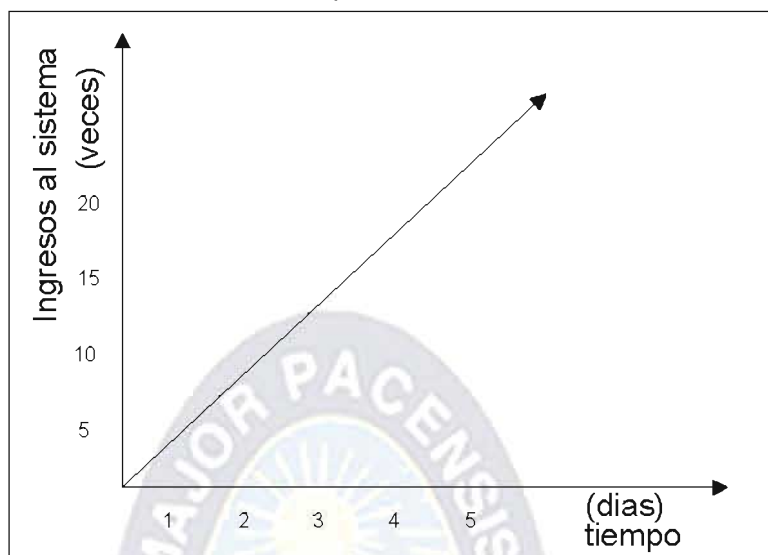


Fuente [Elaboración propia]

De la figura 4.3.1 se observa un tipo de comportamiento: determinístico y constante, entre las actividades de autenticación y desde la generación de comprobantes hasta la presentación de los estados financieros y en las comunicaciones.

A continuación se presenta la gráfica 4.3:

Gráfico 4.3: Comportamiento determinístico



Fuente [Elaboración propia]

4.4 CALIDAD DEL SOFTWARE

4.4.1 INSTALACION

El proceso de instalación presenta una serie de requerimientos mínimos los cuales se detallan a continuación:

- Una computadora Pentium II
- Memoria en el disco duro de 100MB
- Sistema operativo Windows 2000
- Reproductor de Flash 5 (Plug in)
- Servidor de base de datos PostgreSQL 8.2

Luego de comprobar la compatibilidad del sistema se procede a la instalación del mismo copiando la carpeta "siac" en cualquier punto del disco duro, luego para ejecutar el sistema se debe acceder al archivo siac.exe.

Para desarrollar la base de datos del sistema se optó por el gestor de bases de datos PostgreSQL en su versión actual 8.2, por poseer las siguientes características y ventajas que se detallan en los párrafos siguientes.

El sistema de bases de datos postgresql ofrece una serie de ventajas de las cuales principalmente sobresalen:

- **Instalación ilimitada:** Es frecuente que las bases de datos comerciales sean instaladas en más equipos de lo que permite la licencia. Algunos proveedores comerciales consideran a esto la principal fuente de incumplimiento de licencia. Con PostgreSQL, nadie puede demandar por violar acuerdos de licencia, puesto que no hay costo asociado a la licencia del software.

Este hecho tiene varias ventajas adicionales:

- Modelos de negocios más rentables con instalaciones a gran escala.
 - No existe la posibilidad de ser auditado para verificar cumplimiento de licencia en ningún momento.
 - Flexibilidad para hacer investigación y desarrollo sin necesidad de incurrir en costos adicionales de licenciamiento.
- **Estabilidad y confiabilidad legendarias:** En contraste a muchos sistemas de bases de datos comerciales, es extremadamente común que compañías reporten que PostgreSQL nunca ha presentado caídas en varios años de operación de alta actividad, ni una sola vez.
 - **Diseñado para ambientes de alto volumen:** PostgreSQL usa una estrategia de almacenamiento de filas llamada MVCC para conseguir una mejor respuesta en ambientes de grandes volúmenes. Los principales proveedores de sistemas de bases de datos comerciales usan también esta tecnología, por las mismas razones.
 - **Además de las ventajas principales existen una serie de ventajas técnicas que se listan a continuación::**
 - Cumple completamente con ACID
 - Cumple con ANSI SQL
 - Integridad referencial
 - Replicación (soluciones comerciales y no comerciales) que permiten la duplicación de bases de datos maestras en múltiples sitios de replica
 - Interfaces nativas para ODBC, JDBC, C, C++, PHP, Perl, TCL, ECPG, Python y Ruby
 - Reglas
 - Vistas

- Triggers
 - Unicode
 - Secuencias
 - Herencia
 - Outer Joins
 - Sub-selects
 - Una API abierta
 - Procedimientos almacenados
 - Soporte nativo SSL
 - Lenguajes procedurales
 - Respaldo en caliente
 - Bloqueo a nivel mejor-que-fila
 - Índices parciales y funcionales
 - Autenticación Kerberos nativa
 - Soporte para consultas con UNION, UNION ALL y EXCEPT
 - Extensiones para SHA1, MD5, XML y otras funcionalidades
 - Herramientas para generar SQL portable para compartir con otros sistemas compatibles con SQL
 - Sistema de tipos de datos extensible para proveer tipos de datos definidos por el usuario, y rápido desarrollo de nuevos tipos
 - Funciones de compatibilidad para ayudar en la transición desde otros sistemas menos compatibles con SQL
- Para finalizar es necesario ver algunos de los límites físicos de PostgreSQL que son:

LIMITE	VALOR
Máximo tamaño de base de datos	Ilimitado (Depende del sistema de almacenamiento utilizado)
Máximo tamaño de tabla	32 TB
Máximo tamaño de fila	1.6 TB
Máximo tamaño de campo	1 GB
Máximo número de filas por tabla	Ilimitado
Máximo número de columnas por tabla	250 – 1600 (dependiendo del tipo)
Máximo número de índices por tabla	Ilimitado

4.4.2 MANTENIBILIDAD

Acorde al estándar IEEE 982.1 – 1988 que sugiere el índice de madurez del software que proporciona una información sobre la estabilidad del software (basado en los cambios que ocurren en el producto en cada versión).

Para el caso particular del presente proyecto de grado se obtuvieron los siguientes datos en el periodo de elaboración del sistema:

$M_T = 4$ número de módulos de la versión actual (sistema terminado)

$F_C = 1$ número de módulos de la versión actual que se han cambiado (ajustes por deficiencias)

$F_U = 0$ número de módulos de la versión actual que se han añadido.

$F_D = 0$ número de módulos de la versión anterior que se han borrado en la versión actual (por las deficiencias encontradas)

De manera que el índice de madurez del software después de los prototipos desarrollados, la versión final terminada y un conjunto de diez pruebas es el siguiente

$$IMS = [4 - (0+1+0)]/4 = 0.75$$

Lo que significa que el sistema es muy estable y realizando una proyección en base a el IMS encontrado se puede decir que el sistema presenta una facilidad de mantenimiento.

4.4.3 PORTABILIDAD

El sistema fue diseñado en visual Basic 6.0, por las ventajas que brinda al tener como plataforma el sistema operativo Windows en cualquiera de sus versiones (a partir del 2000)

Existen una serie de paquetes para Linux para lograr la ejecución de archivos ejecutables que utilicen los API de Windows como por ejemplo el WINE (<http://www.winehq.org>), de esta forma para ejecutar el sistema en un ambiente Linux simplemente debe de instalarse el paquete en Linux lo cual no representa mayor inconveniente o esfuerzo.

4.4.4 PERFORMANCE

Para realizar la medición del desempeño del sistema es conveniente medir la complejidad del mismo, luego en base al resultado obtenido interpretarlo en función de su futuro desempeño, para tal efecto se utiliza las medidas de complejidad de Card y Glass, además de un rango de 0 – 0.5 de complejidad del sistema equivalente a 0 – 100% de complejidad porcentual, de esta forma la complejidad representará un valor entre 0 – 1 (no complejo – complejo).

En primera instancia se determina la complejidad estructural $S(i)$. La complejidad estructural, $S(i)$, de un módulo i se define de la siguiente manera:

$S(i) = f_{out}^2(i)$. Donde $f_{out}(i)$ es la expansión del módulo i , la expansión indica el número de módulos que son invocados directamente por el módulo i .

Entonces como se tiene 4 módulos los valores correspondientes son los siguientes:

- $S(1) = 3^2 = 9$
- $S(2) = 1^2 = 1$
- $S(3) = 1^2 = 1$
- $S(4) = 0^2 = 0$

Luego, es necesario calcular la complejidad de los datos, la complejidad de datos, $D(i)$, proporciona una indicación de la complejidad en la interfaz interna de un módulo i y se define como:

$D(i) = v(i) / [f_{out}(i) + 1]$. Donde $v(i)$ es el número de variables de entrada y salida que entran y salen del módulo i .

De igual forma al cálculo anterior se tienen 4 módulos y sus valores correspondientes son los siguientes:

- $D(1) = 2/4 = 0.5$
- $D(2) = 4/2 = 2$
- $D(3) = 4/2 = 2$
- $D(4) = 2/1 = 2$

Luego, la complejidad del sistema, $C(i)$, se define como la suma de las complejidades estructural y de datos : $C(i) = S(i) + D(i)$, lo que brinda los siguientes resultados:

- $C(1) = 9 + 0.5 = 9.5 = 0.095$
- $C(2) = 1 + 2 = 3 = 0.03$
- $C(3) = 1 + 2 = 3 = 0.03$
- $C(4) = 0 + 2 = 2 = 0.02$

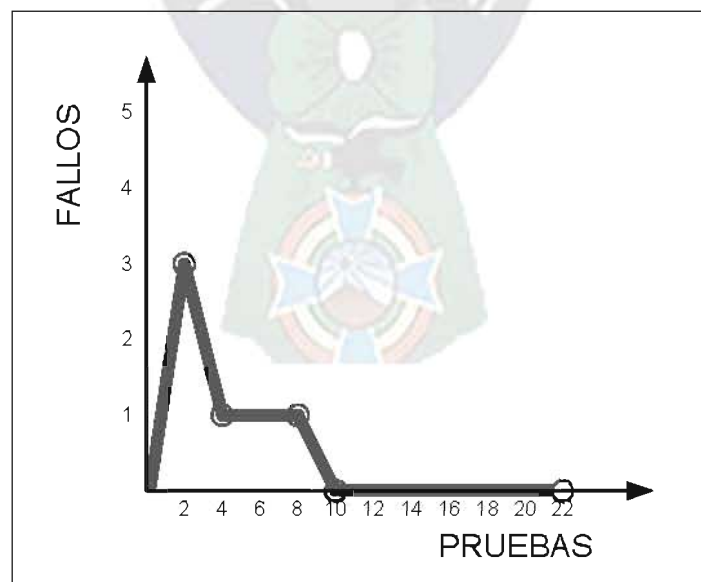
Como el valor máximo de módulos es 10, entonces, se tiene una complejidad total del sistema de $C(\text{sistema}) = 0.0175$, es visible que se encuentra en el rango de 0 – 0.5

Por tanto, el sistema posee una complejidad pequeña por ser el valor más bajo que 0.5 entonces el desempeño del sistema se puede decir que será muy bueno y que no presentará mayores inconvenientes.

4.4.5 CONFIABILIDAD

Para realizar la medición de la confiabilidad o fiabilidad es conveniente utilizar los datos históricos de las fallas encontradas en las pruebas del sistema. Para tal efecto se realizaron un total de 22 pruebas al sistema de las cuales se obtuvieron 5 fallas como se muestra en la gráfica 4.4.5:

Gráfica 4.4.5: N° de Fallas por pruebas



Fuente [Elaboración propia]

Como se puede observar de los párrafos anteriores de un total de 22 pruebas se encontraron 5 fallos lo que significa que se obtuvo un 22.72 por ciento de fallos lo que puede interpretarse que el sistema posee un 77.28 por ciento (o 0.77) de confiabilidad (fiabilidad)

4.4.6 SATISFACCION DEL USUARIO

El sistema posee un diseño visual orientado al usuario, para tal efecto se utilizó la herramienta Flash cuyo propósito es brindar al diseñador un conjunto de posibilidades gráficas y un lenguaje para realizar tareas de control como es el ActionScript todo para desarrollar animaciones de forma impactante para el usuario.

En cuanto al sistema en si, cumple con la funcionalidad correspondiente, es decir, realiza las tareas propias definidas por el usuario en sus requerimientos, el cual evaluó el sistema bajo su consideración puntual de 0 a 10, y expreso su calificación en un 10 por tanto la satisfacción del usuario es máxima.

4.4.7 FUNCIONALIDAD

Para medir la funcionalidad se utiliza la métrica del punto función que por su forma de generar los valores resultantes en base a un conjunto de cinco parámetros de medición que se derivan de las medidas directas del dominio de la información posee una fuerte ponderación para medir la calidad en la funcionalidad, por otra parte existe una fuerte subjetividad presente en los valores de la complejidad que se asignan.

Para llevar a cabo la métrica del punto función es necesario desarrollar los siguientes parámetros:

- Numero de entradas de usuario: Las entradas que se presentan a continuación representan las entradas observadas en el modelo del sistema en la figura 4.3.1:

1. Entradas

- Datos de identificación del usuario
- Datos del comprobante de transacción
- Datos de asiento de ajuste
- Datos del plan de cuentas
- Texto del Mensaje

- Numero de salidas de usuario: Las salidas del sistema contable se encuentran expresadas en la siguiente lista:

2. Salidas

- Libro diario
 - Libro auxiliar
 - Libro mayor
 - Estado de resultados
 - Balance de comprobación de sumas y saldos
 - Listado de plan de cuentas
 - Listado de consultas de cuentas
 - Archivo encriptado
- Numero de peticiones de usuario: La interpretación de la definición de las peticiones se encuentra en la interactividad del sistema con el usuario de esa forma y bajo ese concepto se listan las peticiones de usuario a continuación:

3. Peticiones

- Validación de autenticación
 - Validación de datos del comprobante
 - Validación de datos del ajuste
 - Acuse de recibo de mensaje enviado
 - Acuse de recibo de archivo enviado
- Numero de archivos: muestran a continuación:

4. Archivos

- Usuarios
 - Comprobantes
 - Libro diario
 - Libro mayor
 - Asientos
 - Ajustes
 - Plan de cuentas
 - Estados financieros
- Numero de interfaces externas: Para el sistema de información administrativa contable se requieren el siguiente conjunto de interfaces externas:

5. Interfaces

- Impresora

- Pantalla
- Concentrador repetidor switch

De todos los datos anteriores en la tabla 4.4.7.1 se tiene los factores de peso y los valores de complejidad asociados para cada modulo en particular representados por mod. x, donde la x representa a uno de los 4 módulos principales que son autenticación, registro de comprobantes, estados financieros y comunicaciones.

Tabla 4.4.7.1: Calculo de puntos de función

FACTORES DE PESO	MOD. 1	MOD. 2	MOD. 3	MOD 4.	S	M	C	TOTAL 1	TOTAL 2	TOTAL 3	TOTAL 4	TOTAL
Nº de entradas de usuario	1	3	1	1	<u>3</u>	4	6	3	9	3	3	18
Nº de salidas de usuario	1	1	3	1	<u>4</u>	5	7	4	4	12	4	24
Nº de peticiones de usuario	1	0	0	1	<u>3</u>	4	6	3	0	0	3	6
Nº de archivos	0	1	0	0	<u>7</u>	10	15	0	7	0	0	7
Nº de interfaces externos	1	0	1	1	5	<u>7</u>	10	7	0	7	7	21
TOTAL CUENTA												76

Fuente [Pressman R.; Datos propios]

Ahora es necesario encontrar los factores de ajuste para tal efecto se evalúa la siguiente tabla:

Tabla 4.4.7.2: Factores de ajuste

ESCALA	0	1	2	3	4	5
FACTORES	No	Escasamente	En esencia	Esencialmente	En gran medida	Si
1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?						X
2. ¿Se requiere comunicación de datos?						X
3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	X					
4. ¿Es crítico el rendimiento?	X					
5. ¿Se ejecutará el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?						X
6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?	X					
7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas a operaciones?	X					
8. ¿se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	X					
9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?	X					
10. ¿Es complejo el procesamiento interno?	X					
11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?				X		
12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?		X				
13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?						X
14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?						X
TOTAL					29	

Fuente [Pressman R.; datos propios]

Una vez encontrados los valores ahora se los expresa en la formula del punto función de la siguiente forma:

$$PF = 76 * [0.77 + 0.0175 * 29] = 97.09$$

Lo cual significa que el sistema tiene una funcionalidad alta del 97.1 por ciento

4.5 ANALISIS DE DATOS Y RESULTADOS

El desarrollo e implementación del sistema de información administrativa contable produce una serie de datos y resultados los cuales afirman cuantitativamente que el sistema

posibilita una segura, oportuna y eficiente elaboración y entrega de la información contable lo cual repercute positivamente en una ágil y mejor toma de decisiones. Estas afirmaciones se confirman al observar el funcionamiento del sistema en los siguientes puntos:

Para la elaboración del sistema se realizó una abstracción de las dificultades técnicas del proceso contable, las cuales pueden clasificarse en: dificultades matemáticas o de cálculo y dificultades de espacio.

Ambas dificultades no representan mayor inconveniente al sistema, el cual procesa en milésimas de segundo las operaciones y presenta los resultados al instante, además de presentar una gran cantidad de espacio de almacenamiento. Las dos dificultades anteriores son generales para todo sistema de información no automatizado pero no por esa razón deben ser obviadas.

Las mayores dificultades se presentan al momento de generar la información, donde el contador requiere de mucha información diseminada por diferentes documentos y difíciles de identificar (códigos del plan de cuentas), entonces es aquí donde se observa el verdadero aporte de la investigación realizada al presentar el sistema esta información de forma ordenada y en base a los requerimientos del usuario posibilitando de esta forma un trabajo más eficiente al estructurar el plan de cuentas como árbol, presentar un canal de comunicación segura en base a la red interna, control de actividades como la partida doble, el control del balance de cuentas en un asiento contable, etc.

Finalmente las variables definidas en el capítulo 1 corresponden a actitudes del usuario entonces para realizar las mediciones se utiliza el escalograma de Linkert.

Tabla 4.5: Datos para el escalograma de Linkert;

Preguntas	Si (4)	En gran parte (3)	Posiblemente (2)	Minimamente (1)	No (0)
¿El sistema mejora la gestión de la información contable?	X				
¿El sistema mejora el canal de información administrativo?	X				

Fuente [Linkert; Datos propios]

Es evidente que el valor de la suma es 2 que representa el máximo valor de la escala, lo cual demuestra una actitud muy favorable al sistema.

5 DISCUSION

5.1 CONCLUSIONES

A tiempo de desarrollar el sistema de información administrativa contable acorde a una metodología, un conjunto de requerimientos de usuario e investigación, se presentó una serie de soluciones particulares que produjeron el efecto deseado por el cual se generó el sistema, los cuales se listan a continuación:

- Luego de una abstracción de las dificultades técnicas del proceso contable mediante una investigación en base a la teoría de muestreo, que se realizó previamente al diseño del sistema y se vio plasmada en el diseño del mismo, sirvió de base para la elaboración de los procesos que el sistema tiene como funciones, los cuales optimizaron sus tareas.
- Los niveles de seguridad se incrementaron al implementar transferencias seguras de información por medio del algoritmo criptográfico AES, representando el aporte principal del sistema para el ambiente de red presente en el contexto del área contable.
- La implementación de la estructura de plan de cuentas y la asignación de códigos en base a una estructura tipo árbol generó una eficiente labor al programar el sistema por facilitar el manejo de códigos en los módulos que requerían esta

información, lo que obviamente fue un aporte visible para el trabajo de programación realizado.

- La utilidad de la red mejoró ampliamente al implementar un módulo de comunicación y transferencia de información interna mediante sockets, controlada por el sistema desarrollado que también se encarga de gestionar los mismos para la conexión y acceso a la red de cada Terminal.

De esta forma el objetivo general se cumplió al 100 % como se puede ver en el análisis de datos y resultados, que expresó un 100 por ciento de cumplimiento del sistema.

5.2 RECOMENDACIONES

Luego de haber realizado el arduo trabajo de investigación del presente proyecto de grado es importante notar que la orientación del sistema es operacional, es decir, que se encarga de tareas operativas contables, también es importante notar que el sistema tiene su plataforma en el área contable pero interactúa con todas las demás áreas de la empresa, de esta forma, la recomendación principal es el estudio de una interacción total entre todos los sistemas presentes y desarrollados en un futuro para la empresa y que sirvan de apoyo a la gerencia.

BIBLIOGRAFIA

- SENN, E. *Análisis y diseño de sistemas de información*. Segunda Edición. Madrid, 972 pp.
- FERNANDEZ, E. *Contabilidad comercial*. Décima edición. Bolivia: Gisbert & Cia. S.A., 1981. 260 pp.
- PRESSMAN, R. *Ingeniería del software*. Quinta edición. España: McGraw Hill., 2003. 601 pp.
- HERNANDEZ, R. FERNANDEZ, C. BAPTISTA, P. *Metodología de la investigación*. Cuarta edición. Mexico: McGraw Hill., 2006. 850 pp.
- STALLINGS, W. *Fundamentos de seguridad en redes*. Segunda edición. España: Prentice Hall., 2003. 418 pp.
- MEIGS & MEIGS. *Contabilidad*. Segunda edición. 320 pp.
- MINISTERIO DE HACIENDA. *Ley 1178*. Bolivia., 2003. 26 pp.
- DATE, C. *Sistemas de bases de datos*. Segunda edición. Addison – Wesley Iberoamericana.
- PETROUTSOS, R. *La Biblia de Visual Basic*. España: Ed. Anaya., 1998. 790 pp.