

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**MAESTRÍA EN AUDITORÍA Y CONTROL FINANCIERO**



**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE  
DECISIONES**  
**CASO : ASESORÍA DE POLÍTICA ECONÓMICA DEL BANCO  
CENTRAL DE BOLIVIA**

**(Tesis de Grado)**

**Por: Gloria Doris Aguirre Rios**

**Tutor: Lic. MBA. Juan Carlos Lea Plaza**

**La Paz**

**2005**

## ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Problematización del tema	2
1.2 Planteamiento del problema	6
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo general	7
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Justificación de la investigación	8
1.4.1 Justificación práctica	8
1.4.2 Justificación económica	9
1.4.3 Justificación académica	9
1.5 Tipo y diseño de investigación	10
1.6 Hipótesis	11
1.7 Metodología	13
1.7.1 Método de investigación	14
1.7.2 Técnicas e instrumentos	15
1.7.2.1 Técnica documental	15
1.7.2.1.1 Fuentes primarias de información	15
1.7.2.1.2 Fuentes secundarias de información	16

# CAPITULO I

## MARCO TEORICO

1.1	Toma de decisiones	17
1.2	Sistemas de información	20
1.2.1	Información	21
1.2.2	Sistema	23
1.2.3	Los sistemas de información para la toma de decisiones	28
1.2.4	Administración y uso de la información	29
1.2.4.1	Sistemas transaccionales (Operativos)	32
1.2.4.2	Sistemas de Apoyo de las Decisiones	33
1.2.4.3	Sistemas Estratégicos	35
1.2.5	Arquitectura de la Información	37
1.3	Auditoria de sistemas de información	38
1.3.1	Objetivos de la auditoría de sistemas de información	40
1.3.2	Control interno de la información	43
1.3.3	Auditoria de riesgo	46
1.3.4	Seguridad	56
1.4	Data Warehouse y Data Minig	58
1.4.1	Los Fundamentos del Data Mining (Minería de datos)	63
1.4.2	Alcance de Data Mining	64

1.5	Banca Central	66
1.5.1	Política económica	66
1.5.2	Política monetaria	67

## CAPITULO II

### BANCO CENTRAL

1.1	Banco Central de Bolivia	69
1.2	Asesoría de Política Económica	72

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS

1.1	Resultados de la investigación	74
1.2	Conclusiones de los resultados	83

## CAPÍTULO IV

### PROPUESTA DE SOLUCIÓN

1.1	Arquitectura para análisis de información: el Data Warehousing	86
1.2.1	Características del almacén de datos	89

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.1	Conclusiones	99
1.2	Recomendaciones	102

	BIBLIOGRAFÍA	104
--	--------------	-----

	ANEXOS:	109
--	---------	-----

	Guía de preguntas	
--	-------------------	--

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1 Operacionalización de la hipótesis	12
Cuadro No. 2 Diferencia entre datos operacionales y data warehouse	60
Cuadro No. 3 Sistema de recojo de información del Banco Central de Bolivia	75
Cuadro No. 4 Registro diario de informaciones. Banco Central de Bolivia	78
Cuadro No. 5 Información demandada por la Asesoría de Política Económica	79
Cuadro No. 6 Información que ofrece el Banco Central de Bolivia	80
Cuadro No. 7 Información que ofrece la Asesoría de Política Económica	81

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1 Componentes de las decisiones	19
Gráfico No. 2 Arquitectura de la información	38
Gráfico No. 3 Data Ware House	61
Gráfico No. 4 Componentes de un data warehouse	62
Gráfico No. 5 Esquema operativo del data warehousing	63
Gráfico No. 6 Organigrama del Banco Central de Bolivia	73
Gráfico No. 7 Información demandada por la Asesoría de Política Económica (APEC)	79
Gráfico No. 8 Recolección de información actual- Banco Central de Bolivia	82
Gráfico No. 9 Recolección de información en el Banco Central de Bolivia	83
Gráfico No. 10 Propuesta de solución	86

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de información de los asesores de política económica para la toma de decisiones en política económica y en política monetaria por parte del Banco Central de Bolivia y poder definir recomendaciones en esta materia es cada vez más exigente. En efecto, la información especializada es el insumo más importante para lograr objetivos, brindar mejores servicios, incrementar beneficios y minimizar riesgos en un mundo cada vez más complejo y competitivo.

Brindar la información a quien corresponda en el momento oportuno se ha convertido en una importante exigencia para todas las personas que toman decisiones y las autoridades superiores del Banco Central de Bolivia no son una excepción, más aún siendo que esta entidad por excelencia produce información.

Los recientes desarrollos tecnológicos y los modernos conceptos de modernización han introducido en las organizaciones complejos métodos y sistemas para agilizar el manejo de la información. Sin embargo, a la fecha la demanda es mayor a la disponibilidad de información y en algún momento de todas formas no se puede satisfacer totalmente las necesidades de información.

Este es el caso de la Asesoría de Política Económica del Banco Central de Bolivia cuyo principal insumo es la información confiable y oportuna, para todo el accionar del Banco Central



de Bolivia en busca del logro de sus objetivos.

El propósito de la presente investigación es analizar si el actual sistema de información con el que trabaja el personal en la Asesoría de Política Económica del Banco Central de Bolivia, es el adecuado para la toma de decisiones de Política Monetaria.

Como sistema de información, para la toma de decisiones en el Banco Central de Bolivia, se propone el uso del Data Warehouse, que es una plataforma tecnológica sólida, que permite el análisis de información a partir de datos históricos para soportar el proceso de toma de decisiones, facilitando la integración de sistemas de aplicación aislados, organiza y almacena los datos que se necesitan para el procesamiento analítico informático con una amplia estimación de tiempo. Sin embargo, el trabajo quedaría incompleto si no se asume el sistema de información que se propone desde la perspectiva de la auditoría. Así, el sistema de información bancario debe ser susceptible a los mecanismos de control y auditaje, de manera de volverlo más seguro y confiable. De esta manera, la auditoría de sistemas de información, tendría un campo de aplicación específico en el sistema de información de banca central.

## **1.1 PROBLEMATIZACION DEL TEMA**

La naturaleza especializada de la auditoría de los sistemas de información y las habilidades necesarias para llevar a cabo este tipo de auditorías especializadas, requieren el desarrollo de investigaciones de campo que reporten datos sensibles acerca de esta problemática, de manera que

las posteriores propuestas de implementación respondan a estas realidades concretas.

Cada día es mayor el número de situaciones irregulares que se presentan, como consecuencia del uso y aplicación de la Tecnología de Información, en las diferentes organizaciones, entidades, empresas, compañías en general, no pudiendo excluirse al Banco Central de Bolivia que tiene la atribución de cumplir funciones altamente responsables en materia de política monetaria (<sup>1</sup>).

En este contexto, la auditoria de la información se está convirtiendo en una excelente herramienta para evaluar el alineamiento que existe entre los distintos parámetros sobre los que se ha de construir el sistema de gestión de la información de las organizaciones.

La Asesoría de Política Económica del Banco Central de Bolivia, es la unidad responsable de llevar adelante todo el programa monetario del país, así como de controlar su ejecución y efectuar el seguimiento de las variables económica, financieras, monetarias relacionadas a la actividad económica nacional y sobre todo el análisis requerido, brindando el asesoramiento a la Presidencia y Directorio en la toma de decisiones en materia de Política Monetaria.

Esta unidad constituye el nervio motor del Banco Central de Bolivia, por lo que se la considera el cerebro de la Institución, ya que a través de ella prácticamente se cumple con el

---

<sup>1</sup>

CEMLA. Revista Monetaria. Volumen IV, Número 2, abril-junio de 1981. CEMLA. México. 1981.

objetivo básico del Banco Central de Bolivia que es el de procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional <sup>(2)</sup>.

En el desarrollo de sus funciones cotidianamente los profesionales de la Asesoría de Política Económica, solicitan a las diferentes Gerencias operativas del Banco Central de Bolivia, información que les permita efectuar su trabajo.

Así es que los funcionarios emplean mas horas buscando información por el Banco, mediante visitas a las áreas o llamadas telefónicas, etc. que dedicando mas tiempo al análisis de toda la información necesaria para generar las recomendaciones de Política Monetaria, entre otros.

Este problema es latente y afecta el desarrollo de análisis en la Asesoría, siendo necesario conocer las causas del proceso de recopilación manual de información, considerando que el Banco Central de Bolivia cuenta con tecnología de información de última generación.

Recientemente fue implantado un nuevo sistema de contabilidad (sistema de transacciones), el mismo considerado como el inicio de la solución a los problemas y requerimientos de un área tan importante dentro del Banco Central de Bolivia.

El problema se plantea en las siguientes interrogantes:

---

<sup>2</sup>

Gaceta Oficial de Bolivia. Ley N1 1670 del Banco Central de Bolivia, título I, artículo 2.- La Paz. 1985.

- ◆ ¿Qué información utiliza la Asesoría de Política Económica para la toma de decisiones?
  
- ◆ ¿Cuál es la calidad de la información requerida para la toma de decisiones económicas y monetarias?
  
- ◆ ¿Con qué frecuencia y de que fuentes proviene la información para la toma de decisiones?
  
- ◆ ¿Cuáles son los sistemas de información con los que cuenta el Banco Central de Bolivia y si los mismos cumplen con el otorgamiento de información oportuna y confiable para la toma de decisiones?

Para determinar si el sistema de información es efectivo, hay que contestar a las siguientes preguntas:

- ◆ ¿Se recolecta la información en forma continua y regular?
  
  
- ◆ ¿Es confiable la información recolectada?

- ◆ ¿Opera el sistema de información en todos los niveles de la organización?
  
- ◆ ¿Contiene el sistema un mecanismo regular de retroalimentación?
  
- ◆ ¿Se elaboran los informes periódicos y regularmente?

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta los elementos antes señalados, la pregunta de la investigación se formuló de la siguiente manera:

¿El actual sistema de información con el que trabajan en la Asesoría de Política Económica del Banco Central de Bolivia, es el adecuado para la toma de decisiones ?

## 1.3 OBJETIVOS

Entre los objetivos del trabajo se consideraron los siguientes:

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

- ◆ Analizar si el sistema de información implantado en la Asesoría de Política Económica cumple con el otorgamiento de información oportuna y confiable para una adecuada toma de decisiones de Política Monetaria.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ◆ Identificar los sistemas de información del Banco Central de Bolivia.
- ◆ Identificar la información que demandan habitualmente los asesores de política económica para la toma de decisiones.
- ◆ Determinar la frecuencia y fuentes que generan la información para el asesoramiento en política monetaria.
- ◆ Establecer si el actual sistema de información brinda niveles de seguridad
- ◆ Determinar la función de control de sistemas informáticos dentro del Banco Central de Bolivia.
- ◆ Proponer una alternativa pertinente para las demandas de información y toma de

decisiones.

## **1.4 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION**

Por las funciones delicadas de la política monetaria, una Banca Central no puede prescindir de contar con un sistema moderno de información ni con la ausencia de auditorias de sistemas de información. Este principio justifica, de manera general la presente investigación

### **1.4.1 JUSTIFICACION PRACTICA**

Un sistema de información asocia cuatro grandes etapas, identificado por los siguientes conceptos, a saber: análisis, diseño, desarrollo e implantación. Así mismo, el enfoque metodológico utilizado, debe estar orientado a cubrir todos los aspectos operativos, tácticos y estratégicos de la tecnología de información; es así como la perspectiva de auditoría no sólo mantiene su orientación desde el punto de vista de los riesgos y controles, sino que debe encarar los aspectos de tipo estructural y de gestión requeridos para garantizar el cumplimiento de los objetivos de la Tecnología de Informática, es decir, contar con un sistema de información en el ámbito de la Asesoría de Política Económica es vital para las bancas centrales modernas, tal como lo evidencia la abundante literatura y los reportes de los diferentes Bancos Centrales de los diferentes

países de la región <sup>(3)</sup>.

#### **1.4.2 JUSTIFICACION ECONOMICA**

Evidentemente, la implantación de un sistema de información para la toma de decisiones en la Asesoría de Política Económica del Banco Central de Bolivia tiene un costo, pero éste no se compara con los beneficios del mismo, en cuanto al tiempo de procesamiento de los datos, la base de datos y las posibilidades de generar seguridad en la información, a más de brindar todas las posibilidades técnicas para las auditorias del mismo sistema de información, aspectos estos que justifican el presente trabajo.

#### **1.4.3 JUSTIFICACION ACADEMICA**

En materia de sistemas de información, las teorías muestran una visión general de una óptima arquitectura de los mismos inmersos a lo largo de la organización, irradiando en sus diferentes categorías organizacionales una cultura organizada de información para los diferentes niveles de responsabilidad en la toma de decisiones.

En la materia de auditoria en sistemas, las teorías muestran una visión general de la auditoria y su importancia dentro de la organización. Haciendo énfasis en la Seguridad

---

<sup>3</sup>

Hartman, W.; Matthes, H. Y Proeme, A. Manual de los Sistemas de Información. Análisis, requisitos y su determinación. Diseño y Desarrollo. Implantación y su evaluación. ADa. Parte. Segunda Edición. Paraninfo. Madrid. 1979.



Física y Lógica de la información y equipos de una Empresa.

También se dan a conocer los conceptos generales del Control Interno como herramienta para la Evaluación y Control de Riesgos en los que se pueden ver involucrados todos los sistemas de información de las organizaciones. Si se toman en cuenta todos estos elementos y se los aplica a las demandas de las ciencias económicas y administrativas, se obtiene un cuerpo teórico y de análisis que se convierte en un aporte específico a las organizaciones.

Considerando todos los elementos anteriores, la investigación se plantea como pertinente y como un aporte a la construcción segura de sistemas de información, en el área de aplicación monetaria y de toma de decisiones gerenciales, permitiendo además que los mismos sean técnicamente auditables.

## 1.5 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación del presente trabajo es descriptivo. *“Muy frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a*

*análisis* <sup>(4)</sup>. Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga” <sup>(5)</sup>

El diseño de la investigación es no experimental, ya que no se manipula ninguna variable y la investigación se realiza sobre hechos que ya sucedieron.

## 1.6 HIPÓTESIS

Al ser una investigación descriptiva, la hipótesis es implícita y se la explícita con propósitos ilustrativos. En las investigaciones descriptivas no se busca demostrar empíricamente la relación entre variables o relaciones de causa efecto. En el presente trabajo, la descripción del tema adquiere las características sólo de medición y explicación de las variables. Dankhe señala que los estudios descriptivos no suelen contener hipótesis, y ello se debe a que en ocasiones es difícil precisar el valor que puede manifestar una variable. Hernández Sampieri y otros afirma que *“los estudios que se inician y concluyen como descriptivos, formularán hipótesis descriptivas”* <sup>(6)</sup>

---

<sup>4</sup> Dankhe, 1986, citado por: Hernández Sampieri Roberto y otros. (1991). “METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN”. McGraw-Hill. Bogotá. Pág. 60.

<sup>5</sup> Hernández Sampieri Roberto y otros. (1991). “METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN”. McGraw-Hill. Pág. 60.

<sup>6</sup> Hernández Sampieri Roberto y otros. (1991). “METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN”. McGraw-Hill. Bogotá. Pág. 95.

La hipótesis de trabajo se formuló de la siguiente manera:

*La inexistencia de un sistema de información integrado en el Banco Central de Bolivia no permite que la Asesoría de Política Económica tenga un acceso oportuno a la información perjudicando una adecuada toma de decisiones a nivel gerencial*

Cuadro No. 1

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Categoría	Variables	Indicadores	Fuentes	Técnicas
Toma de decisiones	Gerencial	de rutina	APEC	encuesta
			BCB	encuesta
		de política monetaria	APEC	encuesta
			BCB	encuesta
		de política económica	APEC	Encuesta
			BCB	Encuesta
Sistemas de Información	Manual	Entradas	APEC	encuesta observación entrevista
			BCB	encuesta observación entrevista
			APEC	encuesta observación entrevista
		Salidas	BCB	encuesta observación entrevista
			APEC	encuesta observación entrevista
			BCB	encuesta observación entrevista
	Automático	Tecnología	APEC	encuesta observación entrevista
			BCB	encuesta observación entrevista
			APEC	encuesta observación entrevista
		Entradas	BCB	encuesta observación entrevista
			APEC	encuesta observación entrevista
			BCB	encuesta observación entrevista
Salidas	APEC	encuesta observación entrevista		
	BCB	encuesta observación entrevista		

Elaboración propia

## METODOLOGÍA

La investigación es retrospectiva debido a que se buscan hechos ocurridos en el pasado. Al mismo tiempo es una investigación transversal y descriptiva. (7)

Según Hernández Sampieri y otros indican que muy frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar.

Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga. (8)

Los estudios descriptivos miden conceptos. Es necesario notar que los estudios descriptivos miden de manera más bien independiente los conceptos o variables con los que tienen que ver. Aunque, desde luego, pueden integrar las mediciones de cada una de dichas variables para decir como es y se manifiesta el fenómeno de intereses, su objetivo no es indicar como se

---

7 Arze Ocampo, Rosse Mary; López Llanos, Rosario y Jordán de Guzmán, Magdalena. Como Elaborar Protocolos de Investigación. Biblioteca de Medicina. Tomo XX. UMSA. La Paz. 1998.

8 Hernández Sampieri Roberto y otros. Metodología de la investigación. McGraw-Hill. Bogotá. 1991. Pág. 60.

relacionan las variables medidas. <sup>(9)</sup>

### 1.7.1 METODO DE INVESTIGACIÓN

La investigación prioriza el método analítico, ya que: *“Se distingue los elementos de un fenómeno y se procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado. La física, la química y la biología utilizan este método; a partir de la experimentación y el análisis de gran número de casos, se establecen leyes universales”* <sup>(10)</sup>.

Sin embargo, es bueno recordar que el método analítico se relaciona y complementa con el método sintético.

A partir del método analítico, se observan fenómenos singulares; con la inducción se formulan leyes universales; mediante el método deductivo se aplican esas leyes a situaciones particulares; y, a través de la síntesis, se integra conocimientos aparentemente no relacionados.

Existe una íntima relación entre el método deductivo y el sintético y el método inductivo y el analítico, ya que la inducción puede considerarse como un caso de análisis, y la deducción como una parte de la síntesis.

---

<sup>9</sup> Hernández y otros. Op. Cit. Pág. 61.

<sup>10</sup> Münch Galindo, Lourdes. Métodos y técnicas de investigación para administración e ingeniería. 2da, edición. Trillas. México. 1990. Pág. 16.

## **1.7.2 TECNICAS E INSTRUMENTOS**

Para fines de la investigación se utilizará dentro de la Asesoría de Política Económica, encuestas a la planta de asesores de apoyo para medir el grado de satisfacción con la información recibida y entrevistas a los ejecutivos principales para conocer las expectativas sobre la información analizada y necesaria y en lo que corresponda se efectuará el análisis documental de los reportes rutinarios, informes y memorias sobre el tipo de información, la frecuencia y fuente. Asimismo, se efectuará un recuento de todos los sistemas de información sean estos manuales o automáticos, disponibles en la Gerencia de Sistemas y la Asesoría de Política Económica. En su caso se aplicará la observación dependiendo del momento en las etapas de crisis por falta de información.

### **1.7.2.1 TÉCNICA DOCUMENTAL**

#### **1.7.2.1.1 FUENTES PRIMARIAS DE INFORMACIÓN**

Oral.- entrevistas a los principales ejecutivos de la asesoría de política económica y encuestas al personal ejecutivo.

**1.7.2.1.2 FUENTES SECUNDARIAS DE INFORMACIÓN**

Documental.- reportes, informes, memorias, POA.- gestión 2003

## CAPITULO I

### MARCO TEORICO

#### 1.1 TOMA DE DECISIONES

Casi no es posible imaginar un campo de mayor trascendencia para el humano que el de la toma de decisiones. Se tiene un problema cuando no se sabe cómo seguir. Una vez que se tiene un problema, hay que tomar una decisión (incluyendo la de no hacer nada).

La toma de decisiones es una ciencia aplicada que ha adquirido notable importancia y *“es el tema básico de la Investigación Operativa”* <sup>(11)</sup>.

La investigación operativa por lo general visualiza analíticamente una decisión antes de su adopción. Es decir, reflexionar antes de actuar, como dice un proverbio chino, “Para talar rápido un árbol, dedique el doble de tiempo a afilar el hacha”. Los carpinteros dicen, “Mida dos veces, corte una”. Este abordaje analítico se conoce con diferentes nombres: Investigación de Operaciones, (EE.UU.), Investigación Operacional (Reino Unido), Ciencias de la Decisión, Ciencia de Sistemas, Modeladización Matemática, Ingeniería Industrial, Pensamiento de Sistemas Críticos y Análisis y Diseño de Sistemas.

---

<sup>11</sup> La Investigación Operacional (IO), conocida también como Ciencia de la Administración (CA) ciencia que se ocupa de la toma de decisiones.



La toma de decisiones es fundamental para cualquier actividad humana. Sin embargo, tomar una buena decisión empieza con un proceso de información, razonamiento, constante y focalizado, que incluye muchas disciplinas.

Un gerente debe tomar muchas decisiones todos los días. Algunas de ellas son decisiones de rutina o intrascendentes, mientras que otras, tienen una repercusión drástica en las operaciones de la empresa donde trabaja. En este mundo cada vez más complejo, la dificultad de las tareas de los decidores aumenta día a día. El tomador de decisión (una persona que tiene un problema) debe responder con rapidez a los acontecimientos que parecen ocurrir a un ritmo cada vez más veloz. Además, un tomador de decisión debe asimilar a su decisión un conjunto de opciones y consecuencias que muchas veces resulta desconcertante <sup>(12)</sup>.

Con frecuencia, las decisiones de rutina se toman rápidamente, quizás inconscientemente, sin necesidad de elaborar un proceso detallado de consideración. Sin embargo, cuando las decisiones son complejas, críticas o importantes, es necesario tomarse el tiempo para decidir sistemáticamente.

Las decisiones críticas son las que no pueden ni deben salir mal o fracasar. Uno debe confiar en el propio juicio y aceptar la responsabilidad.

---

<sup>12</sup>

Arsham, Hossein. Ciencia de la Administración Aplicada: Toma de decisiones estratégicas acertadas. En: <http://ubmail.ubalt.edu/~harsham/opre640S/Spanish.htm>.

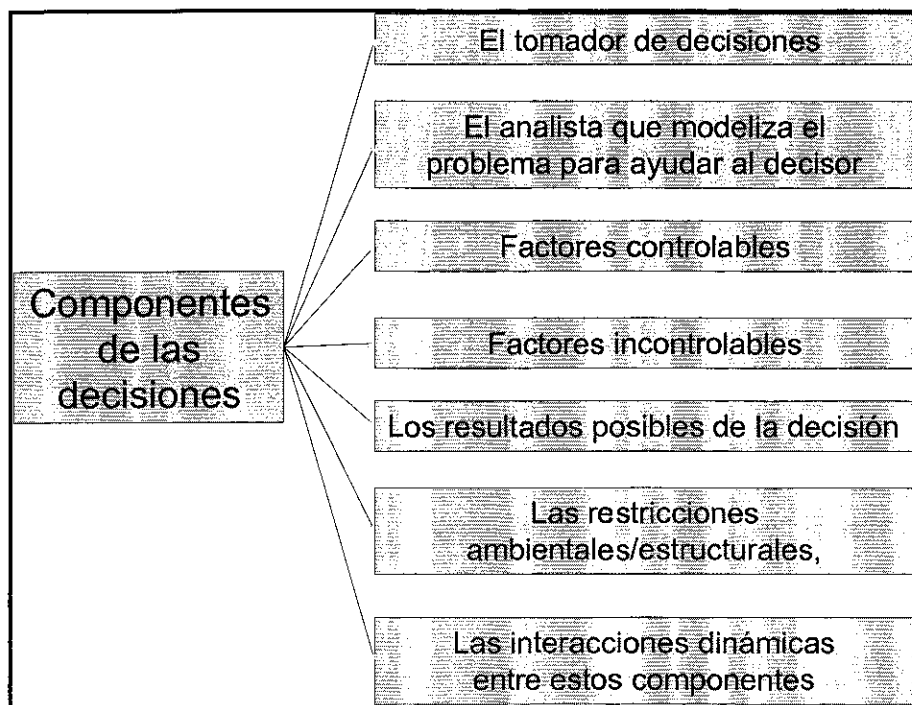


Gráfico No.1 - Elaboración propia

Los cimientos para la toma de decisiones acertadas se construyen sobre la filosofía del conocimiento, la ciencia y la lógica, y por sobre todo, la creatividad.

En casi todos los problemas de decisión se encuentran los siguientes componentes: El decisor, el analista que modeliza el problema para ayudar al decisor, factores controlables, factores incontrolables, los resultados posibles de la decisión, las restricciones ambientales/estructurales, las interacciones

Dinámicas entre estos componentes: las decisiones son el corazón del éxito, y en algunas oportunidades existen momentos críticos en las que pueden ser difíciles, confusas y exasperantes.

Una decisión por lo general consta de tres etapas:

1. El reconocimiento de una necesidad: sensación de insatisfacción con uno mismo; sensación de vacío o necesidad;
2. La decisión de cambiar, para llenar el vacío o la necesidad;
3. La dedicación consciente para implementar la decisión.

Además de eso, se observa que la toma de decisiones correctas no es sólo lo que se quiere hacer, sino que concuerda con lo que se debe hacer. Por eso, el miedo a tomar la decisión equivocada es lo que impulsa y guía a tomar las decisiones utilizando un abordaje científico. Empero, las decisiones sensatas siempre se basan en hechos.

## 1.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información al ser el complemento de personas máquinas y procedimientos que desarrollan la información adecuada y la comunican a los usuarios tomadores de decisiones en el momento oportuno (<sup>13</sup>) están conformados por varios elementos que deben precisarse previamente.

---

<sup>13</sup> Brabb George J. Computadoras y Sistemas de Información en los negocios. Interamericana. México. 1976. Pág. 38.

### 1.2.1 INFORMACIÓN

La información son *“los conocimientos comunicados, expresados de una forma que hace que resulten inmediatamente útiles para la toma de decisiones”*<sup>(14)</sup>.

La información desempeña un papel cada vez mas importante en la gestión diaria de las empresas, la complejidad de esta tarea se ve continuamente incrementada debido al desarrollo de los avances tecnológicos, legislación gubernamental, etc. *“Y es esencial disponer de la información vital en el momento oportuno”*<sup>(15)</sup>.

Asimismo, la información para que sea útil y aporte un conocimiento nuevo para el que toma decisiones, debe cumplir con ciertos requisitos mínimos como oportunidad, confiabilidad, representatividad, irremplazabilidad, objetividad, verificabilidad y comparabilidad. Además, se debe tomar en cuenta que la información también debe tener la característica de productividad (rentabilidad de la información) es decir debe prestar utilidad para los objetivos del usuario que exceda los esfuerzos necesarios para su obtención (relación costo/beneficio).

---

14

Brabb. Op. Cit. Pág. 6

15

Anderson, R.G. Proceso de datos y Sistemas de Información de gestión. Biblioteca para Dirección de Empresas. Madrid. 1978. Pág. 29.

Ahora bien, cuando se habla de la función informática generalmente se tiende a hablar de tecnología nueva, de nuevas aplicaciones, nuevos dispositivos hardware, nuevas formas de elaborar información más consistente, etc. Sin embargo se suele pasar por alto o se tiene muy implícita la base que hace posible la existencia de los anteriores elementos. Esta base es la información.

Es muy importante conocer su significado, de forma esencial cuando su manejo esta basado en tecnología moderna, para esto se debe conocer que la información:

- ◆ esta almacenada y procesada en computadoras
- ◆ puede ser confidencial para algunas personas o a escala institucional
- ◆ puede ser mal utilizada o divulgada
- ◆ puede estar sujeta a robos, sabotaje o fraudes

Los primeros puntos muestran que la información esta centralizada y que puede tener un alto valor y los últimos puntos muestran que se puede provocar la destrucción total o parcial de la información, que incurre directamente en su disponibilidad que puede causar retrasos de alto costo.

### 1.2.2 SISTEMA

Existen varias definiciones de sistema que se complementan entre sí, así se puede definir a un sistema como “*un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común*” (16).

Sistemas es una combinación de procedimientos relacionados entre sí “*que deberían estar integrados en la medida de lo posible para lograr economía en el proceso de datos y evitar duplicaciones*” (17)

Además de los anteriormente señalado, un sistema “*representa una combinación de elementos, sus atributos y sus relaciones recíprocas, organizadas para la búsqueda de un objetivo común*” (18).

Un sistema debe tener dos características fundamentales:

- ◆ Sinergia, es decir que el sistema tomado globalmente posee propiedades que no tienen sus partes, tomadas individualmente.

---

16 Senn James A. Análisis y Diseño de Sistemas de Información. McGraw Hill, Segunda Edición. Bogotá. 1995. Pág.19.

17 Anderson. Op. Cit. Pág. 34.

18 Brabb. Op. Cit. Pág. 26.

- ◆ Equifinalidad, es decir, la posibilidad de utilizar diferentes caminos o medios para llegar a un mismo fin, lo cual permite a los sistemas una gran variedad de comportamientos.

Cabe aclarar que las cosas o partes que componen al sistema, no se refieren al campo físico (objetos), sino más bien al funcional. De este modo las cosas o partes pasan a ser funciones básicas realizadas por el sistema. Se puede enumerarlas en: entradas, procesos y salidas<sup>(19)</sup>.

Las entradas son los ingresos del sistema que pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información. Las entradas constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema sus necesidades operativas. Las entradas pueden ser:

- ◆ En serie: es el resultado o la salida de un sistema anterior con el cual el sistema en estudio está relacionado en forma directa.
- ◆ Aleatoria: es decir, al azar, donde el término “Azar” se utiliza en el sentido estadístico. Las entradas aleatorias representan entradas potenciales para un sistema.

- ◆ **Retroacción:** es la reintroducción de una parte de las salidas del sistema en sí mismo.

El proceso es lo que transforma una entrada en salida, como tal puede ser una máquina, un individuo, una computadora, un producto químico, una tarea realizada por un miembro de la organización, etc.

En la transformación de entradas en salidas se debe saber siempre como se efectúa esa transformación. En tal caso, este proceso se denomina "*caja blanca*"<sup>(20)</sup>. No obstante, en la mayor parte de las situaciones no se conoce en sus detalles el proceso mediante el cual las entradas se transforman en salidas, porque esta transformación es demasiado compleja. Diferentes combinaciones de entradas o su combinación en diferentes órdenes de secuencia pueden originar diferentes situaciones de salida. En tal caso la función de proceso se denomina una "*caja negra*".

19

---

López Alfredo. Teoría General de los Sistemas. www.monografias.com. 2003. Pág. 6.

20

López . Op. Cit. Pág. 11.



La caja negra se utiliza para representar a los sistemas cuando no se sabe que elementos o cosas componen al sistema o proceso, pero se conoce que a determinadas corresponden determinadas salidas y con ello poder inducir, presumiendo que a determinados estímulos, las variables funcionarán en cierto sentido.

Las salidas de los sistemas son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas estas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información. Las mismas son el resultado del funcionamiento del sistema o, alternativamente, el propósito para el cual existe el sistema.

Las salidas de un sistema se convierten en entrada de otro, que la procesará para convertirla en otra salida, repitiéndose este ciclo indefinidamente.

Las relaciones son los enlaces que vinculan entre sí a los objetos o subsistemas que componen a un sistema complejo.

En la misma definición de sistema, se hace referencia a los subsistemas que lo componen, cuando se indica que el mismo está formado por partes o cosas que forman el todo. Estos conjuntos o partes pueden ser a su vez sistemas (en este caso serían subsistemas del sistema de definición), ya que conforman un todo en sí mismos y estos serían de un rango inferior al del sistema que componen.

Estos subsistemas forman o componen un sistema de un rango mayor, el cual para los primeros se denomina macrosistema.

Cada sistema y subsistema contiene un proceso interno que se desarrolla sobre la base de la acción, interacción y reacción de distintos elementos que deben necesariamente conocerse.

Dado que dicho proceso es dinámico, suele denominarse como variable, a cada elemento que compone o existe dentro de los sistemas y subsistemas.

Pero no todo es tan fácil como parece a simple vista ya que no todas las variables tienen el mismo comportamiento sino que, por lo contrario, según el proceso y las características del mismo, asumen comportamientos diferentes dentro del mismo proceso de acuerdo al momento y las circunstancias que las rodean.

La retroalimentación se produce cuando las salidas del sistema o la influencia de las salidas de los sistemas en el contexto, vuelven a ingresar al sistema como recursos o información.

La retroalimentación permite el control de un sistema y que el mismo tome medidas de corrección sobre la base de la información retroalimentada.

### 1.2.3 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES

Los sistemas de información pueden definirse técnicamente como *“un conjunto de componentes interrelacionados que permiten, capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y el control de una Institución. También pueden apoyar a los administradores y al personal a analizar problemas, visualizar cuestiones complejas y crear nuevos productos”* <sup>(21)</sup>.

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio y que además constituye el conjunto total de procedimientos, operaciones, funciones y difusión de datos o información en una organización. El sistema de información así conceptualizado, está compuesta por cuatro actividades básicas:

- ◆ entrada de información base (mediante el cual se captura los datos para procesar la información).
  
- ◆ almacenamiento (en soportes magnéticos)

---

<sup>21</sup> Laudon Kenneth C. y Laudon Jane P. Administración de los Sistemas de Información. Pearson Educación. México. 1996. Pág. 8.

- ◆ procesamiento (de acuerdo a las definiciones establecidas en los programas) y
  
- ◆ Salida de información (reportes).

Asimismo, en toda organización el sistema de información constituye la principal herramienta para la toma de decisiones, un elemento imprescindible para el planeamiento, además de constituir el medio que permite el control, éste último referido a la información sobre las desviaciones respecto de lo programado y de seguimiento del grado de cumplimiento de los procedimientos establecidos sobre las operaciones, resultados que permiten a su vez tomar nuevas decisiones.

#### **1.2.4 ADMINISTRACIÓN Y USO DE LA INFORMACIÓN**

Todos los programas de planificación monetaria necesitan información actualizada, confiable y completa para tomar decisiones bien informadas sobre el desempeño y la ejecución de éste.

Los gerentes o administradores de programas dependen de medios formales e informales para obtener los datos que requieren para tomar decisiones. La información informal incluye discusiones no oficiales. La experiencia personal, educación, sentido

común, intuición y conocimiento del medio social y político, son parte de los medios informales de recolectar datos. En contraste, la información formal generalmente llega a manos de los responsables de los programas mediante informes administrativos y estadísticas de rutina. Estos informes generalmente son estandarizados, se producen regularmente y constituyen la parte más visible de lo que se denomina sistema de información gerencial (SIG). Desafortunadamente en muchas organizaciones, grandes y pequeñas, el SIG no es tan efectivo como debería ser. Como resultado, los administradores no reciben el tipo de información que requieren, o ésta llega demasiado tarde o en un formato que puede no ser confiable o es difícil de interpretar.

Un sistema de información efectivo proporciona los datos necesarios a los administradores para analizar la situación actual, identificar problemas inmediatos y encontrar soluciones, descubrir patrones y tendencias que les permitan formular objetivos apropiados para el futuro y tomar decisiones inteligentes sobre el uso de recursos limitados financieros.

Un sistema de información, reúne datos sobre la variedad de funciones de una organización lo que permite a un administrador planear, hacer seguimiento y evaluar las operaciones y el desempeño del programa monetario de manera integral. Un sistema de información no necesita ser complejo. Debe proporcionar las bases que se requieren para tomar decisiones. Los datos que se necesitan para la planeación, seguimiento y evaluación se tomarán de diversas fuentes.

Por lo general, la información se origina en los distintos "subsistemas" de una organización. La información llega en varios tipos de registros, entre ellos: archivos, formularios, resúmenes mensuales, informes oficiales, encuestas y estudios especiales que son preparados por el personal en los diferentes niveles y departamentos.

Si la información es completa, exacta, regular y puede ser integrada, los directores podrán determinar si el programa está logrando sus objetivos, si los recursos son utilizados eficiente y apropiadamente y si la organización se encuentra en el camino correcto para ayudar al país a alcanzar sus objetivos socioeconómicos.

Hoy, los Sistemas de Información cumplirán tres objetivos básicos dentro de las organizaciones:

1. Automatización de procesos operativos.
2. Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
3. Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

Los Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos

dentro de una organización, son llamados frecuentemente Sistemas Transaccionales, ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas, etc. Por otra parte, los Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones son los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos. El tercer tipo de sistema, de acuerdo con su uso u objetivos que cumplen, es el de los Sistemas Estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

A continuación se mencionan las principales características de estos tipos de Sistemas de Información.

#### **1.2.4.1 SISTEMAS TRANSACCIONALES (OPERATIVOS)**

Sistemas Transaccionales. Sus principales características son:

- ◆ A través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.
- ◆ Con frecuencia son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas en el

ámbito operativo de la organización.

- ◆ Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- ◆ Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior.
- ◆ Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables.

#### **1.2.4.2 SISTEMAS DE APOYO DE LAS DECISIONES**

Las principales características de estos son:

- ◆ Suelen introducirse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.
- ◆ La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.



- ◆ Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información. Así, por ejemplo, un modelo de planeación financiera requiere poca información de entrada, genera poca información como resultado, pero puede realizar muchos cálculos durante su proceso.
- ◆ No suelen ahorrar mano de obra. Debido a ello, la justificación económica para el desarrollo de estos sistemas es difícil, ya que no se conocen los ingresos del proyecto de inversión.
- ◆ Suelen ser Sistemas de Información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.
- ◆ Apoyan la toma de decisiones que, por su misma naturaleza son repetitivos y de decisiones no estructuradas que no suelen repetirse. Por ejemplo, un Sistema de Compra de Materiales que indique cuándo debe hacerse un pedido al proveedor o un Sistema de Simulación de Negocios que apoye la decisión de introducir un nuevo producto al mercado.

- ◆ Estos sistemas pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas y programadores del área de informática.

Este tipo de sistemas puede incluir la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación de negocios, modelos de inventarios, etc.

#### 1.2.4.3 SISTEMAS ESTRATÉGICOS

Sus principales características son:

- ◆ Su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones.
- ◆ Suelen desarrollarse in house, es decir, dentro de la organización, por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado.
- ◆ Típicamente su forma de desarrollo es a base de incrementos y a través de su evolución dentro de la organización. Se inicia con un proceso o

función en particular y a partir de ahí se van agregando nuevas funciones o procesos.

- ◆ Su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En este contexto, los Sistema Estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio. Por ejemplo, el uso de cajeros automáticos en los bancos en un Sistema Estratégico, ya que brinda ventaja sobre un banco que no posee tal servicio. Si un banco nuevo decide abrir su puerta al público, tendrá que dar este servicio para tener un nivel similar al de sus competidores.
  
- ◆ Apoyan el proceso de innovación de productos y proceso dentro de la empresa debido a que buscan ventajas respecto a los competidores y una forma de hacerlo en innovando o creando productos y procesos.

### **1.2.5. ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN**

La arquitectura de la información es el papel particular que la tecnología de información juega en una institución para permitirle alcanzar sus metas u objetivos seleccionados.

En la arquitectura de la información se incluye que tanto la información y la capacidad de procesamiento quedan centralizadas o distribuidas. Los administradores juegan cada vez mas un papel crítico en la determinación de la arquitectura de información de sus instituciones. No hay nadie mas para hacer el trabajo (<sup>22</sup>).

Por tanto, los administradores de hoy deben saber como ordenar y coordinar las diversas tecnologías de computo y los sistemas de aplicaciones de negocios para satisfacer las necesidades de comunicación de cada nivel de su institución así como las necesidades de la institución como un todo. Aún cuando la base de sistemas de computo sea en general operada por personal técnico la dirección general debe decidir como ubicar los recursos asignados a hardware, software y telecomunicaciones. Como los administradores y empleados interactúan directamente con estos sistemas, es crítico para el éxito de la institución que los sistemas satisfagan ahora y en el futuro los requerimientos funcionales de las instituciones.

Conjuntamente, el conocimiento de los sistemas y la comprensión de la institución configuran la arquitectura de la información de la institución, cuyos elementos principales según Laudon son los siguientes:

---

22

Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información. Estándares para Profesionales de Control de Sistemas de Información. ISACA. Chile. 1997. Pág. 1.

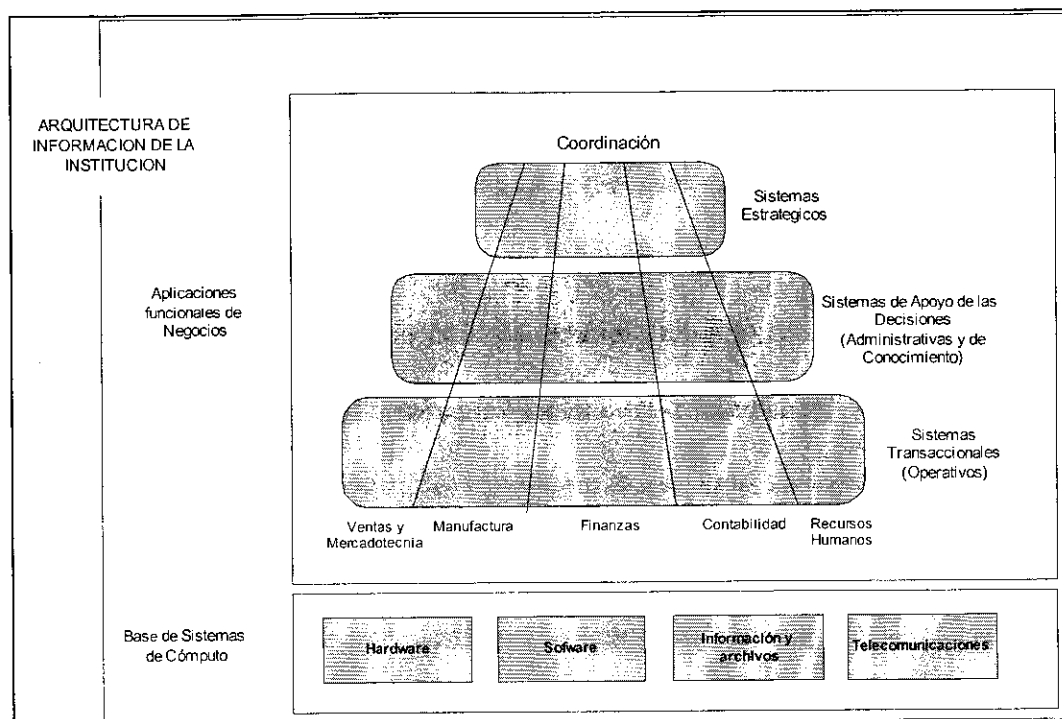


Gráfico No.2

### 1.3 AUDITORIA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La auditoría de los sistemas de información se define como *“cualquier auditoría que abarca la revisión y evaluación de todos los aspectos (o de cualquier porción de ellos) de los sistemas automáticos de procesamiento de la información, incluidos los procedimientos no automáticos relacionados con ellos y las interfaces correspondientes”*<sup>(23)</sup>.

Se requieren varios pasos para realizar una auditoría. El auditor de sistemas debe evaluar los riesgos globales y luego desarrollar un programa de auditoría que consta de objetivos de

<sup>23</sup> Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información. Estándares para Profesionales de Control de Sistemas de Información. ISACA. Chile. 1997. Pág. 1.

control y procedimientos de auditoría que deben satisfacer esos objetivos. El proceso de auditoría exige que el auditor de sistemas reúna evidencia, evalúe fortalezas y debilidades de los controles existentes basado en la evidencia recopilada, y que prepare un informe de auditoría que presente esos temas en forma objetiva a la gerencia. Asimismo, la gerencia de auditoría debe garantizar una disponibilidad y asignación adecuada de recursos para realizar el trabajo de auditoría además de las revisiones de seguimiento sobre las acciones correctivas emprendidas por la gerencia.

En el caso de la auditoría en informática, la planeación es fundamental, pues habrá que hacerla desde el punto de vista de los dos objetivos:

- ◆ Evaluación de los sistemas y procedimientos.
  
- ◆ Evaluación de los equipos de cómputo.

Para hacer una planeación eficaz, lo primero que se requiere es obtener información general sobre la organización y sobre la función de informática a evaluar. Para ello es preciso hacer una investigación preliminar y algunas entrevistas previas, con base en esto planear el programa de trabajo, el cual deberá incluir tiempo, costo, personal necesario y documentos auxiliares a solicitar o formular durante el desarrollo de la misma.

El auditor de sistemas debe comprender el ambiente organizacional en el que se ha de realizar la auditoría así como los riesgos de la actividad y control asociado. <sup>(24)</sup>

Los servicios de Auditoría de Sistemas de Información, todavía no se encuentran muy difundidos, principalmente por el desconocimiento de su existencia, no obstante el éxito y valor demostrado de las experiencias obtenidas.

Tradicionalmente, al referirnos al concepto de auditoría, se tiende a su asociación con la auditoría financiera, planteando la Auditoría del Sistema de Información como una extensión o variante de ésta, sobre todo cuando el profesional auditor (financiero/contable) emplea las utilidades, que le reporta el uso de los ordenadores, pero como mera herramienta de trabajo.

### **1.3.1 OBJETIVOS DE LA AUDITORÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Los objetivos propios de la Auditoría de Sistemas de Información son difíciles de determinar y/o precisar, sin embargo actualmente se están implementando metodologías y procedimientos como el COBIT, propiciado por ISACA, para delinear los tipos de auditorías informáticas a realizarse.

---

24

Sialer Zamora, Luis Alberto. Conceptos de Auditoría de Sistemas de la Información. Editorial Solar. Lima. 2002.

En Bolivia, no están instituidas oficialmente las metodologías a las que se hacía referencia y se espera que próximamente se tengan avances importantes en este campo, por esto, se puede afirmar inicialmente que los objetivos están dirigidos a la realización de la auditoría de los bienes informáticos de la organización, y se concretan en el análisis de la garantía de su funcionamiento y prestaciones, estableciendo las revisiones de los controles internos establecidos por el servicio informático, como gestor de los mismos.

El campo de actuación de la Auditoría de Sistemas de Información abarca todo el entorno informático de la organización (centro de proceso de datos, comunicaciones, etc.), teniendo en cuenta que los bienes informáticos de una institución se dividen en bienes materiales (locales, edificios, hardware) como por bienes lógicos (software).

Los objetivos de la auditoría pueden ser resumidos en:

- a) Colaborar a mejorar la eficacia de la organización informática y protección de sus activos y recursos, en los siguientes aspectos:
  - Sistemas de seguridad física y lógica, en aspectos tales como el teleproceso, accesos lógicos, seguridad en operación y explotación, planes de prevención de desastres, seguridad de las aplicaciones y de los datos, personal deshonesto (y/o descontento), etc.



- Cumplimiento de políticas y normas.
  - Correcta aplicación de procedimientos y controles.
  - Identificación de controles ineficientes.
  - Detección previa de errores o irregularidades.
  - Custodia y contabilización de activos.
  - Adecuado grado de compatibilidad entre los distintos centros informáticos.
- b) Colaborar para garantizar que los Sistemas de Información (automatizados o no) produzcan resultados fiables (datos completos y reales) en plazo y costos aceptables y que satisfagan las necesidades de los usuarios (integridad de los datos).
- c) Mejorar los procedimientos, estándares y planificación, colaborando en su diseño y en la actualización de sus normas.

Debe garantizarse, no sola la efectividad del sistema (el logro de sus objetivos) sino también, su eficiencia (es decir, que consume la mínima cantidad de recursos para conseguirlos), sin embargo, lo más importante es controlar y garantizar que los objetivos y metas a alcanzarse con los sistemas de información están completamente alineados con los objetivos general y la estrategia de la organización.

### **1.3.2 CONTROL INTERNO DE LA INFORMACIÓN**

En el sistema de control interno se diferencian la información de la comunicación, en que la primera son los datos necesarios para cumplir con las funciones y la comunicación es la manera como la información fluye.

La información pertinente debe ser identificada, capturada y comunicada de cierta forma y dentro de un marco de tiempo que permita a la gente cumplir con sus responsabilidades. Los sistemas de información producen reportes que contienen información relacionada con aspectos operacionales, financieros y de cumplimiento que hacen posible el manejo y control de la organización.

Este elemento del modelo no sólo está relacionado con la información generada internamente, sino también con la información de eventos externos.

Una comunicación eficaz debe ocurrir en un sentido amplio, circulando hacia

abajo, hacia arriba y a través de toda la organización. Todo el personal debe recibir un mensaje claro de la alta dirección que controla las responsabilidades y el personal debe tener medios para comunicar información significativa hacia arriba. Además, todos los individuos deben entender su propio rol en el sistema de control interno, así como la manera en que sus actividades individuales se relacionan o afectan el trabajo de los demás. Adicionalmente, se necesita tener una comunicación eficaz con los interesados externos, tales como clientes, proveedores, reguladores y accionistas.

Existe una relación directa entre las categorías de objetivos que son los que toda entidad trata de lograr:

- a) eficiencia y efectividad de las operaciones,
- b) salvaguarda de activos,
- c) razonabilidad financiera y
- d) cumplimiento de las políticas y los cinco elementos que representan lo que es necesario para lograr los objetivos:
  - ◆ ambiente de control,

- ◆ valoración de riesgos,
  
- ◆ actividades de control,
  
- ◆ información y comunicación y
  
- ◆ monitoreo.

Todos los cinco elementos son relevantes para cada objetivo y deben estar presentes y funcionando eficazmente para concluir que el control interno sobre las operaciones es apropiado. Por ejemplo, para garantizar que la entidad cumple con todas las normas, políticas y reglamentaciones internas y externas, la estructura de la organización requiere de mantener un nivel apropiado en cada uno de los elementos, es decir, tener un buen ambiente de control, un mecanismo de valoración de riesgos, efectividad en las actividades de control, etc.

Para lograr los diferentes objetivos dentro de la organización se diseñan componentes o conjuntos de actividades, los cuales descansan sobre un sistema de control interno que es en sí mismo un proceso efectuado por la gente proporcionando seguridad razonable. Un componente o actividad puede enfocarse a la consecución de uno o más categorías de objetivos. Por ejemplo, en la entrega de una remesa de numerario se persigue

ser eficiente y efectivo, cumplir con todas las políticas y procedimientos, reflejar apropiadamente el hecho en los estados financieros y tomar las medidas de seguridad necesarias.

### 1.3.3 AUDITORIA DE RIESGO

El análisis del riesgo es parte de la planeación de auditoría y *“ayuda a identificar los riesgos y vulnerabilidades para que el auditor pueda determinar los controles que se necesitan para mitigar esos riesgos”*.<sup>(25)</sup>.

Los auditores deben tener conocimientos de los riesgos comunes de la actividad y poder evaluar el análisis del riesgo y las técnicas de gerencia usadas por los gerentes de la actividad. Ellos deben también poder hacer estudios del riesgo para ayudar a enfocar y planear el trabajo de auditoría.

Ahora bien, hay muchas definiciones de riesgo, lo que quiere decir que riesgo significa cosas distintas para diferentes personas. Tal vez una de las definiciones de riesgo más usadas en el mundo del negocio de la seguridad de información la dan las directrices para la Gerencia de Seguridad publicados por la Organización Internacional de Estándares (ISO): *“El potencial de que una amenaza determinada explote las vulnerabilidades de un*

25

---

CISA. Auditor Certificado en Sistemas de Información. Manual de Preparación al Examen CISA-2003. USA: 2003. Pág. 32.

*activo o grupo de activos y ocasione pérdida o daño a los activos. El impacto o severidad relativos del riesgo es proporcional al valor de la pérdida/daño y a la frecuencia estimada de la amenaza para el negocio” (26).*

Al determinar que áreas funcionales o temas de auditoría que deben auditarse, el auditor de sistemas puede enfrentarse ante una gran variedad de temas candidatos a la auditoría, el auditor de sistemas debe evaluar esos riesgos y determinar cuales de esas áreas de alto riesgo debe ser auditada. Existen cuatro motivos por los que se utiliza la evaluación de riesgos, estos son:

- ◆ Permitir que la gerencia asigne recursos necesarios para la auditoría.
- ◆ Garantizar que se ha obtenido la información pertinente de todos los niveles gerenciales, y garantiza que las actividades de la función de auditoría se dirigen correctamente a las áreas de alto riesgo y constituyen un valor agregado para la gerencia.
- ◆ Constituir la base para la organización de la auditoría a fin de administrar eficazmente el departamento.
- ◆ Proveer un resumen que describa como el tema individual de auditoría se

relaciona con la organización global de la empresa así como los planes del negocio.

Una auditoría basada en riesgos permite evaluar la entidad en un ambiente de riesgo, antes de verlo en un ambiente de control. Esto es, que en vez de identificar y examinar controles, la auditoría se basará en la identificación de riesgos y en el examen de como la gerencia mitiga estos riesgos.

La mayoría de las técnicas para mitigar riesgos envolverá los controles, pero el auditor examinará: ¿qué tan bien han sido manejados estos riesgos?, en lugar de ¿son los controles sobre estos riesgos adecuados y efectivos?.

La auditoría basada en los riesgos significa ampliación de la perspectiva de la auditoría interna para incluir todas las técnicas de riesgo gerencial diferentes a actividades de control. Esta práctica también da al auditor una oportunidad para examinar los procesos que tengan controles excesivos permitiéndole recomendar pocos controles en la medida en que se identifiquen métodos anticuados e ineficientes.

Clases de riesgos: Se define como riesgo la probabilidad de que un suceso ocurra y provoque pérdidas a una persona individual o jurídica.

Para efectos metodológicos los riesgos han sido clasificados en seis grupos, así :

actos fortuitos, actos indebidos de empleados, actos criminales de terceros, inherentes, ineficiencia e ineficacia y técnicos-informáticos.

a) Actos fortuitos

Son aquellos riesgos de tipo natural que se sabe pueden ocurrir, pero no es posible determinar cuando se podrán producir, ni su magnitud, tales como:

- ◆ Temblor, terremoto, huracán, rayo, etc.
  
- ◆ Incendio
  
- ◆ Accidente y deterioro
  
- ◆ Muerte y/o accidente de empleados.

b) Actos indebidos de empleados

Son los provocados intencionalmente por personas empleadas de la institución, se identifican los siguientes:



- ◆ Sabotaje
  
- ◆ Paro sindical
  
- ◆ Robo
  
- ◆ Manipulación de la información
  
- ◆ Sustitución
  
- ◆ Malversación de fondos

c) Actos criminales de terceros

Son los riesgos provocados intencionalmente por personas ajenas a la entidad.

Se identifican los siguientes:

- ◆ Robo
  
- ◆ Fraude

- ◆ Vandalismo
  
- ◆ Sustitución
  
- ◆ Falsificación

d) Propios de la naturaleza de la actividad

El riesgo inherente es la susceptibilidad básica de la actividad a errores, pérdidas o irregularidades. A continuación se identifican los riesgos propios de la naturaleza de la actividad inherente y se describen algunos de ellos:

- ◆ Crédito : Contingencia de pérdida por incumplimiento de los compromisos de la contraparte originado en el deterioro de su estructura financiera que puede llevar a no-pago, pago parcial o pago inoportuno de las obligaciones.
  
- ◆ Liquidez : Contingencia de pérdida por pago inoportuno a terceros.
  
- ◆ Tasas de interés: Pérdidas relacionadas con las variaciones de las tasas de interés pactadas en las operaciones activas y pasivas del Banco.

- ◆ Tasa de Cambio: Pérdidas originadas en la variación de la cotización del peso en relación con otras monedas. Se relaciona con los activos y pasivos expresados en monedas diferentes al peso.
  
- ◆ Cambiario : Pérdidas originadas en problemas cambiarios de países en los cuales se encuentra la contraparte.
  
- ◆ Mercado : Se define como la contingencia de pérdida por cambios en los precios de los activos y pasivos en el mercado.
  
- ◆ Regulatorio : Contingencia de pérdida por situaciones de orden legal que pueden afectar la titularidad de los activos o la efectiva recuperación de su valor.
  
- ◆ Lavado de activos: Probabilidad de que el Banco se vea afectado negativamente por las operaciones que realiza con terceros que buscan aparentar origen legal de los recursos involucrados en las transacciones. Recursos provenientes de secuestros, narcotráfico, robos, estafas, etc.
  - Errores operativos.
  
  - Pérdida de imagen.

- Multas y/o sanciones.
  
- Medio ambiente ( Contaminación )

e) Ineficiencia e ineficacia.

Son los riesgos relacionados con el uso ineficiente e ineficaz de los recursos del Banco, que no permitan un mejor desempeño de los empleados y una mayor productividad en las actividades y procesos. Entre los recursos se cuentan el talento humano, recursos físicos, financieros e información.

A continuación se definen los términos eficiencia, eficacia y su correlación con la efectividad, de la siguiente manera:

Eficiencia, se refiere a la utilización óptima (más productiva y económica) de recursos.

Responde a la pregunta ¿qué tan bien están siendo utilizados los recursos de fuerza laboral, capital, materiales, información, etc.?

Eficacia depende de si realmente la organización está haciendo lo que debe hacer, o de qué tan adecuadamente se están logrando los resultados de acuerdo con el propósito esperado de precisión en el tiempo adecuado.

Efectividad, se refiere a que el recurso utilizado sea pertinente para el proceso del negocio, así como a que su entrega sea oportuna, correcta, consistente y de manera utilizable.

f) Técnicos-informáticos.

Son aquellos generados por el uso de tecnología informática en el desarrollo de las operaciones. Entre estos se tienen los siguientes riesgos:

- ◆ De Confidencialidad Se refiere a la posibilidad de que la información sensible sea revelada de manera no autorizada, o de que sea interceptada en forma legible. Es decir, la información debe estar debidamente restringida o compartida según el nivel de confidencialidad requerido para la actividad o proceso. Dentro de los factores asociados a este riesgo están: acceso no autorizado a la

información o a los recursos; autorización de acceso a información no pertinente al objetivo de una actividad determinada.

- ◆ De Integridad Se refiere a la posibilidad de que la información no sea precisa, completa y válida, de acuerdo con los valores y expectativas de la actividad o proceso. Es decir, las modificaciones a los datos o la información deben estar debidamente controlada con el fin de asegurar la protección de la precisión y suficiencia de los mismos. Se consideran factores de riesgos los siguientes: fuente de información no autorizada; información no precisa, incompleta, o no válida; modificación o actualización no autorizada, errada o incompleta.
  
- ◆ De Disponibilidad Se refiere a la posibilidad de que la información y los servicios informáticos no estén disponibles cuando sean requeridos por el proceso o actividad ahora y en el futuro. Se consideran como factores de riesgo: acceso no adecuado a la información requerida, falta de información requerida por la actividad o proceso, no disponibilidad de recursos ante fallas o emergencias, inapropiada protección de los recursos (datos, sistemas de información, equipos), restricciones de uso de los recursos en el momento requerido.

- ◆ De Auditabilidad Se refiere a la posibilidad de no poder establecer responsabilidades frente a cualquier evento dentro de un proceso o actividad determinada. Es decir, que la inexistencia o deficiencia de mecanismos de verificación, o de seguimiento no permita determinar el responsable de las acciones sobre la información.

#### 1.3.4 SEGURIDAD

Este concepto, tan dejado de lado muchas veces, es de vital importancia en todos los procesos de las organizaciones; se debe insistir para que se le dé el valor que tiene, en especial en los procesos computacionales; los sistemas de información deben contar, desde su implantación, con los esquemas de seguridad que los protegen contra los intentos no autorizados a sus datos, archivos y programas (<sup>27</sup>).

Deben establecerse dos niveles de seguridad:

- ◆ Seguridad Física.
- ◆ Seguridad Lógica.

---

<sup>27</sup>

Espinoza Sergio. Auditoría en sistemas de información: el nuevo concepto. Congreso Interamericano de Contaduría Pública. "Reingeniería de la contaduría pública ante los retos del nuevo milenio". San José, Costa Rica. 1997.

Para satisfacer los requerimientos básicos de banca central la organización debe *“asegurar la integridad de la información almacenada en sus sistemas de computadora; debe preservar la confidencialidad de los datos sensitivos; asegurar la disponibilidad continua de sus sistemas de información y asegurar que se ajusten a las leyes, regulaciones y normas”* <sup>(28)</sup>.

Las fallas de seguridad pueden ser costosas, las pérdidas pueden ocurrir como resultado de la falla misma o pueden ser incurridos en la recuperación del incidente, seguidos por más costos para asegurar los sistemas y prevenir más fallas.

Para que la seguridad sea implementada y mantenida con éxito, se deben establecer y comunicar claramente los elementos esenciales para la administración de la seguridad de la información a todas las partes apropiadas. Los elementos claves incluyen los siguientes:

- ◆ Políticas y procedimientos. Comienza con una política general de la organización proveyendo una declaración concisa de instrucciones de la alta gerencia estableciendo la dirección. Los tópicos que se tratan pueden incluir la importancia de los activos de información, la necesidad de seguridad, la importancia de definir los activos sensitivos y críticos para proteger, y las responsabilidades.



- ◆ Organización. Las responsabilidades para la protección de los activos individuales y para llevar a cabo procesos específicos de seguridad deben ser claramente definidos. La política de seguridad de información debe proveer una orientación general sobre la asignación de funciones y responsabilidades de seguridad en la organización. Esto debe ser suplementado, donde sea necesario, con una orientación más detallada para los sitios, sistemas o servicios específicos.

#### 1.4 DATA WAREHOUSE Y DATA MINIG

El **Data Warehouse** es un sistema para el almacenamiento y distribución de cantidades masivas de datos.

Una definición concreta del Data Warehouse la da W. H. Inmon, quien señala que es un conjunto de datos integrados orientados a una materia, que varía con el tiempo y que no son transitorios, los cuales soportan el proceso de toma de decisiones de una empresa. Por consiguiente, queda claro de que la tecnología de Data Warehouse debe ser un ingrediente esencial en el conjunto de soluciones para el soporte de decisiones.

Sus principales características son (<sup>29</sup>):

- ◆ Son datos organizados, orientados hacia entidades no hacia procesos.
- ◆ Se crean y diseñan fuera de las bases de datos operacionales.
- ◆ Una vez que los datos son almacenados estos no cambian y el almacén de datos puede tener un tiempo de vida de 5 a 10 años.
- ◆ Normalmente las únicas operaciones sobre la base de datos se reducen a la captura y acceso de los mismos.

El Data Warehouse es una arquitectura de información con fines de apoyo a la toma de decisiones que se separan de los sistemas operativos con el fin de no interferir con ellos.

Las diferencias entre datos operacionales y el Data Warehouse se muestran en el siguiente cuadro:

**DIFERENCIA ENTRE DATOS OPERACIONALES Y DATA WAREHOUSE**

<b>BASE DE DATOS OPERACIONAL</b>	<b>DATA WAREHOUSE</b>
Datos operacionales	Datos para la información
Orientado a la aplicación	Orientado al personal
Actual	Actual + histórico
Detallada	Detallada + más resumida
Cambia continuamente	Estable

Cuadro N° 2 - Elaboración propia.

Como aclaración debe enfatizarse que el Data Warehouse no significa crear un nuevo elemento estático, un archivo gigantesco o un museo electrónico.

El Data Warehouse es una colección de datos que sirve de apoyo al proceso de toma de decisiones gerenciales y que posee los siguientes atributos:

* Integrada	* Temática	* Indexada al tiempo	* Estable
-------------	------------	----------------------	-----------

Que se simplifican en el siguiente gráfico.

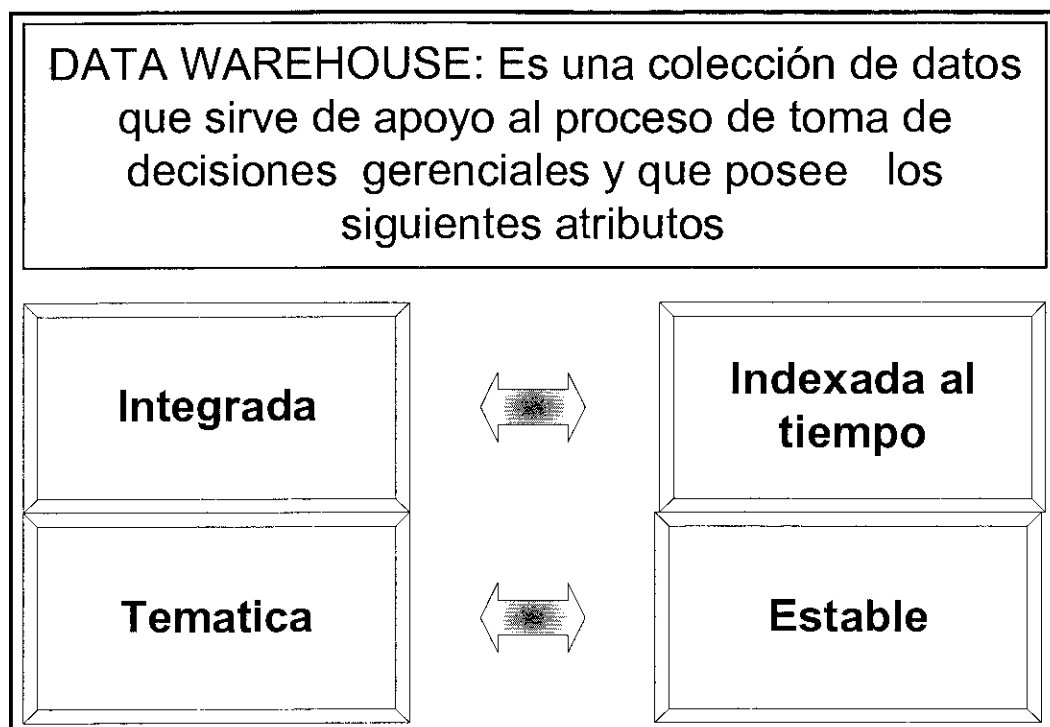


Gráfico No. 3

Una disciplina que libera la información enclaustrada y la entrega a los usuarios, habilitándoseles para tomar decisiones acertadas que concluyen al logro de los de los objetivos del negocio.

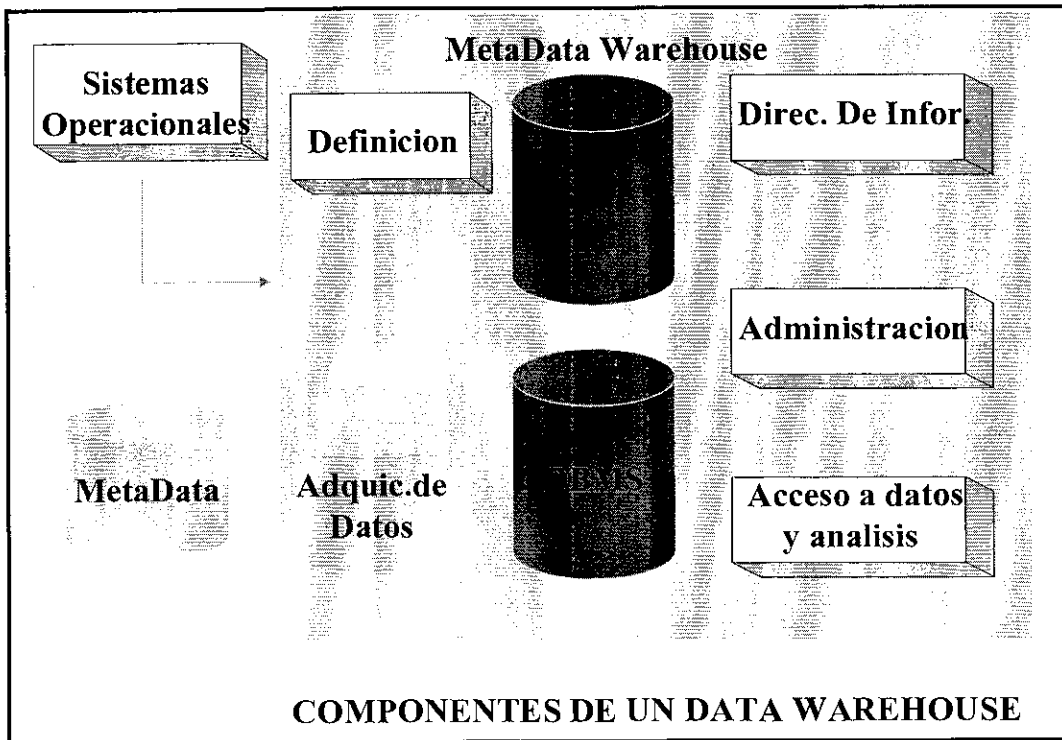


Grafico No. 4.

El Data ware housing (almacén de datos) es el almacenamiento de datos con fines de apoyo a la toma de decisiones y su importancia reside en que son fuente de materia prima selecta en los sistemas de soporte a las decisiones.

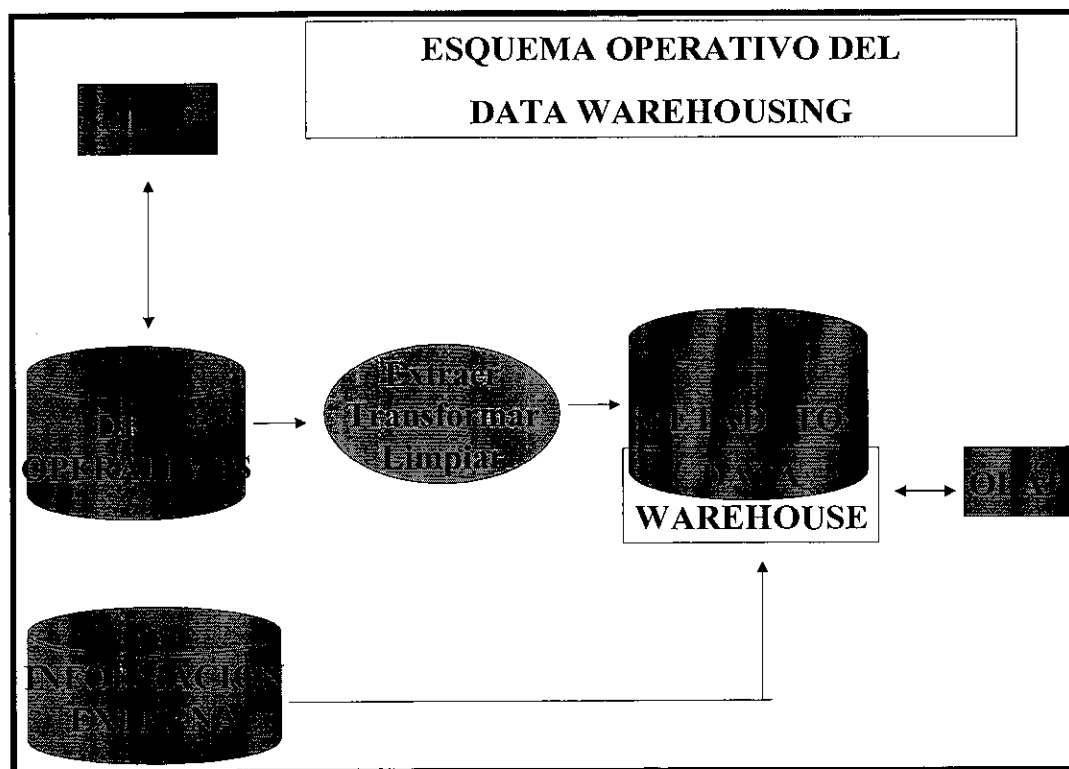


Gráfico N° 5

Y, el **Data Mining** es la extracción de información predecible escondida en grandes bases de datos.

#### 1.4.1 LOS FUNDAMENTOS DEL DATA MINING (MINERIA DE DATOS)

Las técnicas de Data Mining son el resultado de un largo proceso de investigación y desarrollo de productos. Esta evolución comenzó cuando los datos de negocios fueron almacenados por primera vez en computadoras, y continuó con mejoras en el acceso a los datos, y más recientemente con tecnologías generadas para permitir a los usuarios navegar a través de los datos en tiempo real.

Data Mining toma este proceso de evolución más allá del acceso y navegación retrospectiva de los datos, hacia la entrega de información prospectiva y proactiva. Data Mining está listo para su aplicación en la comunidad de negocios porque está soportado por tres tecnologías que ya están suficientemente maduras:

- ◆ Recolección masiva de datos
  
- ◆ Potentes computadoras con multiprocesadores
  
- ◆ Algoritmos de Data Mining

Los componentes esenciales de la tecnología de Data Mining han estado bajo desarrollo por décadas, en áreas de investigación como estadísticas, inteligencia artificial y aprendizaje de máquinas. Hoy, la madurez de estas técnicas, junto con los motores de bases de datos relacionales de alta performance, hicieron que estas tecnologías fueran prácticas para los entornos de data warehouse actuales.

#### **1.4.2 ALCANCE DE DATA MINING**

El nombre de Data Mining deriva de las similitudes entre buscar valiosa información de negocios en grandes bases de datos. Por ejemplo, encontrar información

de la venta de un producto entre grandes montos de Gigabytes almacenados y minar una montaña para encontrar una veta de metales valiosos. Ambos procesos requieren examinar una inmensa cantidad de material, o investigar inteligentemente hasta encontrar exactamente donde residen los valores. Dadas bases de datos de suficiente tamaño y calidad, la tecnología de Data Mining puede generar nuevas oportunidades de negocios al proveer estas capacidades.

Predicción automatizada de tendencias y comportamientos. Data Mining automatiza el proceso de encontrar información predecible en grandes bases de datos. Preguntas que tradicionalmente requerían un intenso análisis manual, ahora pueden ser contestadas directa y rápidamente desde los datos.

La minería de datos auxilia a los usuarios para procesar las vastas reservas de datos para descubrir relaciones insospechadas al auge de la minería de datos y se debe a que la tecnología del data warehouse proporciona tres factores básicos: a) un gran banco de datos organizados e históricos b) hardware y producto de bases de datos a precios razonables c) tecnología y herramientas para minería de datos cada vez mas desarrollados. Las herramientas de la minería de datos se clasifican en <sup>(30)</sup>:

- ◆ Análisis estadístico o datos utilizados para detectar patrones no usuales de datos.



- ◆ Descubrimiento de conocimientos, que tienen raíces en la inteligencia artificial. Consiste en extraer de los datos información implícita, no trivial, que no se conocía y potencialmente útil.

## 1.5 BANCA CENTRAL

### 1.5.1 POLÍTICA ECONÓMICA

La política económica constituye la utilización de instrumentos y políticas para alcanzar objetivos económicos, estos objetivos pueden ser: *“reducir la inflación, hacer la distribución de ingresos más igualitaria, incremento de recaudaciones impositivas, reducir el gasto público, modificar las tasas de interés, incremento del crecimiento económico, mejorar la calidad del sistema bancario, eficiencia en el mercado de capitales, etc.”* <sup>(31)</sup>

La Constitución Política del Estado en su artículo 141 señala respecto a la Política Económica que el Estado podrá regular mediante Ley el ejercicio de comercio y de la industria cuando así lo requiera con carácter imperioso, la seguridad o necesidad pública<sup>(32)</sup>.

---

<sup>31</sup> García, Valeriano, F. Para Entender la Economía Política (y la Política Económica). CEMLA. México. 2000. Pág. 3.

<sup>32</sup> República de Bolivia. Constitución Política del Estado. Editorial UPS. La Paz. 2003.

La Política Económica se compone de dos partes: la política Monetaria y la política Fiscal, éste último es responsabilidad y una de las funciones del Banco Central de Bolivia.

### 1.5.2 POLÍTICA MONETARIA

La política monetaria es “*el intento del Banco Central por influir en la economía mediante la variación de la oferta monetaria y las tasas de interés*” (<sup>33</sup>).

La Política Monetaria alude a “*cambios en el volumen total del dinero de alto poder (circulante y reservas bancarias), la política monetaria implica que el Banco Central controle el dinero de alto poder para manejar las variables nominales como el nivel de precios, la tasa de inflación y la tasa de interés nominal y probablemente influir de manera temporal en las variables reales como empleo y producto*” (<sup>34</sup>).

Como organismo rector de la banca, el Banco Central tiene la misión de emitir la moneda nacional, velar por su estabilidad, supervisar el resto del sistema bancario y proponer e implementar un sistema de pagos y una política monetaria conveniente para un crecimiento económico sostenido.

---

<sup>33</sup> Macroeconomía, Michel Parkin, G14.

<sup>34</sup> Bendesky, L. Papel de la Banca Central en la actualidad. Selección de Textos. CEMLA. México. 1993. Págs. 246 y 247.

Para la mayoría de los bancos centrales el fin principal de la política monetaria es mantener la inflación baja y estable. Sin embargo, en una economía de mercado, los bancos centrales no pueden controlar la inflación directamente. Tienen que utilizar instrumentos tales como las tasas de interés, cuyos efectos sobre la economía son inciertos. Y tienen que depender de información incompleta acerca de la economía y sus expectativas. Algunos bancos centrales utilizan el crecimiento del dinero o el tipo de cambio como objetivos intermedios para guiar las decisiones de política. Otros bancos realizan una aproximación más ecléctica y consideran una serie de factores <sup>(35)</sup>.

La política monetaria implica utilizar los instrumentos monetarios para afectar la(s) meta(s) final(es) de la política. Los bancos centrales utilizan una gama de variables intermedias para guiar su toma de decisiones. En un sistema financiero de mercado, a diferencia de una economía planificada, el banco central no puede controlar por decreto el sistema de crédito y las tasas de interés (salvo las propias). Más bien, se requieren instrumentos que complementen el funcionamiento de un sistema financiero competitivo.

35

---

Hoggarth Glenn. Introducción a la política monetaria. Publicado en inglés por el Centro de Estudios de Banca Central, Banco de Inglaterra, Londres EC2R 8AH, mayo de 1996.

## CAPITULO II

### BANCO CENTRAL Y ASESORÍA DE POLÍTICA ECONÓMICA

#### 1.1 BANCO CENTRAL DE BOLIVIA

El Banco Central de Bolivia es una institución del Estado, de derecho público, de carácter autárquico, de duración indefinida, con personalidad jurídica y patrimonio propios y con domicilio legal en la ciudad de La Paz. Es la única autoridad monetaria y cambiaria del país y por ello órgano rector del sistema de intermediación financiera nacional, con competencia administrativa, técnica y financiera y facultades normativas especializadas de aplicación general.

El objeto del Banco Central de Bolivia es procurar la estabilidad del poder adquisitivo interno de la moneda nacional<sup>(36)</sup>

El Banco Central de Bolivia formula las políticas de aplicación general en materia monetaria, cambiaria y de intermediación financiera, que comprenden la crediticia y bancaria, para el cumplimiento de su objeto.

---

36

Gaceta Oficial de Bolivia. Ley N1 1670 del Banco Central de Bolivia, La Paz. 1985.

El Banco Central de Bolivia ejecuta la política monetaria y regula la cantidad de dinero y el volumen del crédito de acuerdo con su programa monetario. Al efecto, puede emitir, colocar y adquirir títulos valores y realizar otras operaciones de mercado abierto<sup>(37)</sup>.

El Banco Central de Bolivia puede establecer encajes legales de obligatorio cumplimiento por los Bancos y entidades de intermediación financiera. Su composición, cuantía, forma de cálculo, características y remuneración, serán establecidas por el Directorio del Banco, por mayoría absoluta de votos.

El control y la supervisión del encaje legal corresponderá a la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras.

El encaje y los depósitos constituidos en el Banco Central de Bolivia por los bancos y entidades financieras, no estarán sujetos a ningún tipo de embargo o retención judicial por terceros.

El Banco Central de Bolivia puede descontar y redescantar letras de cambio, pagarés u otros títulos valores, con los bancos y entidades de intermediación financiera, solo con fines de regulación monetaria. Los títulos valores serán registrados en la Comisión Nacional de Valores, cuando corresponda.

El Banco Central de Bolivia tiene como una de sus funciones el ejercer en forma exclusiva e indelegable la emisión de la unidad monetaria de Bolivia, que es el "Boliviano", en forma de billetes y monedas metálicas<sup>(38)</sup>.

El Banco Central de Bolivia administra y maneja sus Reservas Internacionales, pudiendo invertirlas y depositarlas en custodia, así como disponer y pignorar las mismas, de la manera que considere más apropiada para el cumplimiento de su objeto y de sus funciones y para su adecuado resguardo y seguridad. Podrá, asimismo, comprar instrumentos de cobertura cambiaria con el objeto de reducir riesgos. En caso de la pignoración del oro ésta deberá contar con aprobación Legislativa.

El Banco Central de Bolivia establece el régimen cambiario y ejecuta la política cambiaria, normando la conversión del Boliviano en relación a las monedas de otros países y los procedimientos para determinar los tipos de cambio de la moneda nacional. Estos últimos deberán publicarse diariamente.

El Banco Central de Bolivia esta facultado para normar las operaciones financieras con el extranjero, realizadas por personas o entidades públicas y privadas.

El Banco Central de Bolivia lleva el registro de la deuda externa pública y privada.

En este contexto, las principales actividades del Banco Central de Bolivia están basadas fundamentalmente en la información propia y la que recibe de los distintos agentes económicos así, las decisiones sobre política monetaria están basadas en la información sobre la evolución de las variables monetarias, referidas a las reservas internacionales netas, el crédito interno neto (tanto al sector público como al financiero) y el nivel de emisión monetaria, las mismas que requieren ser compatibilizadas con el conjunto de la política económica: índice de precios, política fiscal, balanza de pagos, producto interno bruto, etc.

## **1.2 ASesorÍA DE POLÍTICA ECONÓMICA**

La asesoría de política económica ocupa un lugar importante en el nivel de gerencia del Banco Central de Bolivia, pues directamente genera información a la presidencia y al directorio de la entidad bancaria.

La asesoría de política económica se encuentra conformada por una instancia de coordinación (la asesoría adjunta) y por tres instancias de trabajo que atienden al: sector externo, sector monetario y fiscal e investigaciones especiales (Ver organigrama).

Con base a la información sobre la evolución de las variables monetarias la Asesoría brinda información a la dirección del banco para determinar el curso de la política monetaria, principalmente a través de las operaciones cambiarias y de mercado abierto, instrumentos que le permiten el control de la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional.

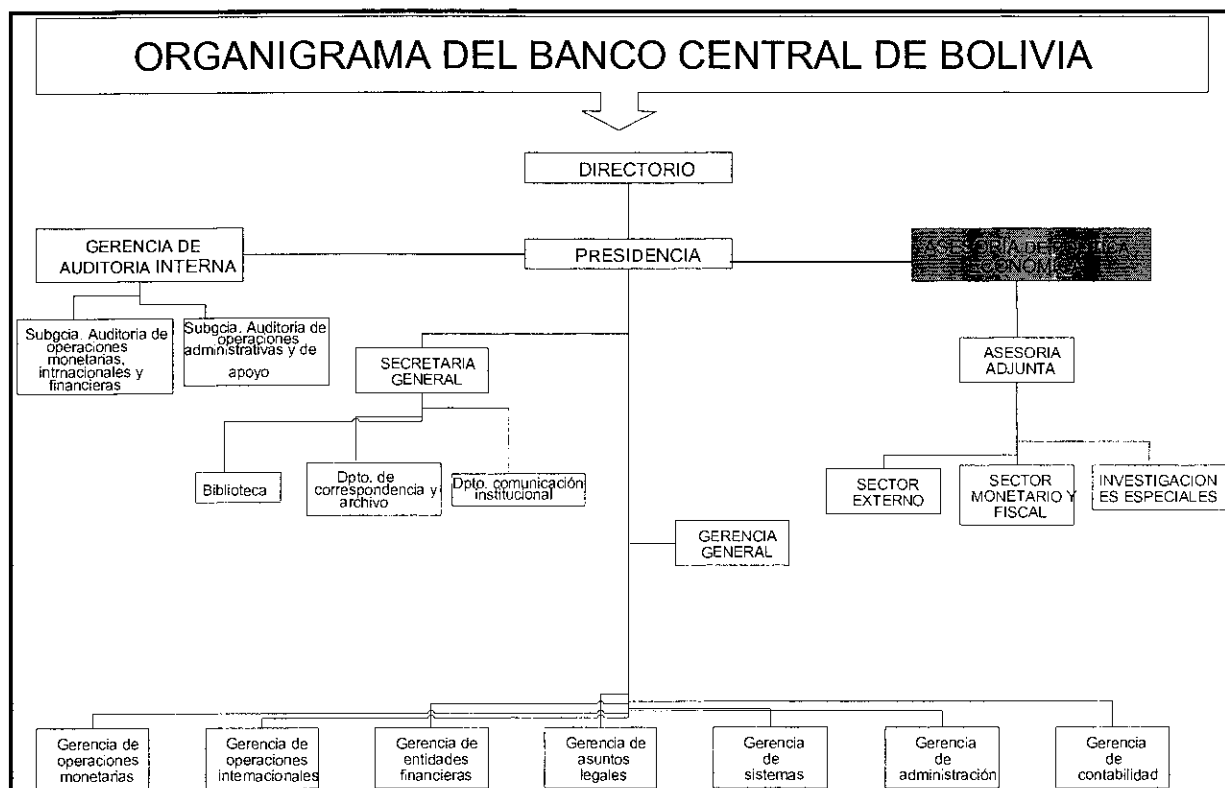


Gráfico No. 6

Con todo ello efectúa el seguimiento permanente del programa monetario y metas pactadas con el FMI, realizan pronósticos de liquidez, de reservas, evalúan el comportamiento fiscal y monitorean el programa monetario sobre todo y se constituyen en asesores del Presidente y Directorio del Banco Central de Bolivia para fines de sus objetivos y cumplimiento de metas, misión, visión, etc.

El resultado de ese monitoreo sirve a los diferentes Comités del Banco Central de Bolivia sobre Política Cambiaria, Reservas, Operaciones Mercado Abierto, asimismo, para el grupo Macro y Ministros del área económica, UDAPE, UPF, etc.



## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

A continuación se exponen los datos recogidos en el trabajo de campo mediante encuestas a ejecutivos del Banco Central de Bolivia, insumo imprescindible para la posterior propuesta de solución.

#### **1.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Se estableció que el Banco Central de Bolivia cuenta con sistemas de información en diferentes áreas, pero no así uno integrado o centralizado. ¿Qué significa el no tener un sistema centralizado? Que la información se encuentra dispersa y se demora más en acceder a aquella que es trabajada por otra área del Banco Central

Un sistema moderno de banca central no puede tener partes no conectadas entre sí. Más aún sabiendo que la Asesoría de Política Económica es el cerebro de la institución ésta debiera contar con toda la información centralizada, integrada y disponible en el momento requerido y de uso exclusivo.

Así, en el sistema de recojo de información del Banco Central, se ubicó las subgerencias

donde se realiza este trabajo de manera manual y de manera automática:

**Cuadro No. 3**

**SISTEMA DE RECOJO DE INFORMACIÓN DEL BANCO CENTRAL DE BOLIVIA**

Sub gerencias	Sistema de información	Recojo de información manual	Recojo de información automática
Contabilidad	Transacciones COIN Módulo de presupuesto		
Sistemas			
Asuntos legales	Asesoramiento legal		
GEF- Operaciones e información	Administración e información financiera		
GEF- Análisis	SAIF		
GEF- Recuperación y realización de archivos	Administración de cartera PC's		
GOI-Reservas	Bolsín		
GOI- Operaciones externas	SIGADE		
GOM- Tesorería	Módulo de tesorería		
GOM- Operaciones sector público	SIRAT Administración de cuentas fiscales Control crediticio al TGN SPT(sistema de pagos del tesoro)		
GOM- Operaciones mercado abierto	Módulo de títulos		

Elaboración propia. 2003.

El COIN es un sistema de transacciones producto de desarrollo propio del BCB, instalado en todas las gerencias operativas, debido a que todas ellas efectúan registros contables, este

sistema centraliza, consolida dichos registros y produce en forma automática balances y estado de resultados. Este sistema de contabilidad proporciona el insumo para generar el balance monetario al que accede la Asesoría de Política Económica.

El módulo de presupuesto es un sistema que permite el registro de todos los componentes del presupuesto como ser formulación ejecución y control, permitiendo su integración al sistema contable a través de comprobantes contables.

SAIF es un sistema integrado con la Superintendencia de Bancos se transmite información financiera de las entidades bancarias y no bancarias. Tiene acceso al producto la Asesoría, reportes en excel por email.

SIGADE, sistema de control de la deuda externa a nivel nacional. Controlan la deuda manejada en Bolivia, registro de la deuda con el exterior. Mas información sobre los pagos, control estadístico, de desembolso, instituciones publican, privadas. (No es un registro contable sino mas bien estadístico).

SIRAT, sistema con el servicio de impuestos nacionales que realiza el cálculo de la coparticipación tributaria. La banca recolecta impuestos que es transmitida al Banco Central en medios magnéticos, en forma diaria a través del SIRAT se efectúan los abonos a las cuentas de los municipios y universidades por coparticipación.

Sistema de Pagos del Tesoro SPT, sistema electrónico de intercambio de datos conectado al Ministerio de Hacienda, mediante el cual éste efectúa todas sus operaciones (pagos a proveedores, salarios, etc.) con el sistema financiero autorizado como corresponsal del BCB.

Módulo de título, sistema automático de emisión, control y registro contable de las operaciones de emisión de títulos para fines de política monetaria.

La Asesoría de Política Económica NO cuenta con un sistema propio de información. La Asesoría obtiene la información del COIN, SAIF, SIRAT, y almacena en hojas electrónicas con un alto costo, además que el personal de la Asesoría debe buscar otra información complementaria, como ser series estadísticas de deuda o estados financieros del sistema financiero, etc, procesarla, analizarla y otorgar información depurada en forma diaria y en horarios definidos. El sistema de recojo de ésta información es semi-manual requiriendo ser automatizada e integrada un una base de datos histórica. La Asesoría tiene acceso a esta información, pero los medios que tienen no son los más óptimos. No existiendo una función sinérgica de la misma.

Las informaciones que registra diariamente la Asesoría de Política Económica del Banco Central son las siguientes:

## Cuadro No 4

## REGISTRO DIARIO DE INFORMACIONES. BANCO CENTRAL DE BOLIVIA

Area responsable	Registro de informaciones	Registro de informaciones	Registro de informaciones	Registro de informaciones	Registro de informaciones	Registro de informaciones
Asesoría de Política Económica (APEEC)	balanza cambiaria	monitoreo del programa monetario	monitoreo del programa final	tipo de cambio	deficit fiscal	tasas de interés
Gerencia de Operaciones Internacionales (GOI)	reservas	Bolsín	deuda externa pública	transferencias al exterior		
Gerencia de Operaciones Monetarias (GOM)	crédito	información fiscal	información cuasifiscal			
Gerencia de Entidades Financieras (GEF)	sistema bancario y no bancario	encaje legal	tasas de interés			
Contabilidad	balance BCB	información cuasifiscal				

Elaboración propia. 2003.

La balanza cambiaria es elaborada en forma semi manual, ya que parte de ella lo generan a través del módulo de transacciones no teniendo una información depurada, por lo que deben ir a comprobarla y complementarla manualmente. Se satisfacen manualmente y los criterios personales se imponen a un alto costo.

La tecnología informática que se emplea en la Asesoría de Política Económica se limita al uso de CPUs individuales con uso de programas de software de registro de base de datos y excel.

La información que demanda (entrada) la Asesoría de Política Económica se refiere a los siguientes aspectos:

Cuadro No. 5

## INFORMACIÓN DEMANDADA POR LA ASESORIA DE POLÍTICA ECONOMICA

De fuente interna	De fuente externa
Balance contable y monitoreo del BCB	Balance contable del sistema bancario y no bancario
Bolsín (venta de divisas)	Tasas de interés
Deuda externa pública y privada	Aduana (tributación, exportaciones, importaciones)
Tipo de cambio	VIPFE (inversiones)
Depósitos de la banca corresponsal	Estados Financieros de entidades financieras y de seguro otorgadas por las Superintendencias de Bancos y Entidades Financieras y de seguros, valores y pensiones
Comportamiento de las operaciones fiscales	TGN flujo de caja
Operaciones de mercado abierto	Variables macroeconómicas
Balance y carga monetarias	Organismos internacionales (BID; CAF, otros)
Deuda flotante	Certificados fiscales
Operaciones con el exterior	SAFIS (Fondos de Inversión Bancaria) exportación e importación del INE
Deuda interna pública	Entel, ferrocarriles, Lab
Cuasifiscal- resultados clasificados.	

Elaboración propia. 2003.

La misma que podría resumirse en lo siguiente:

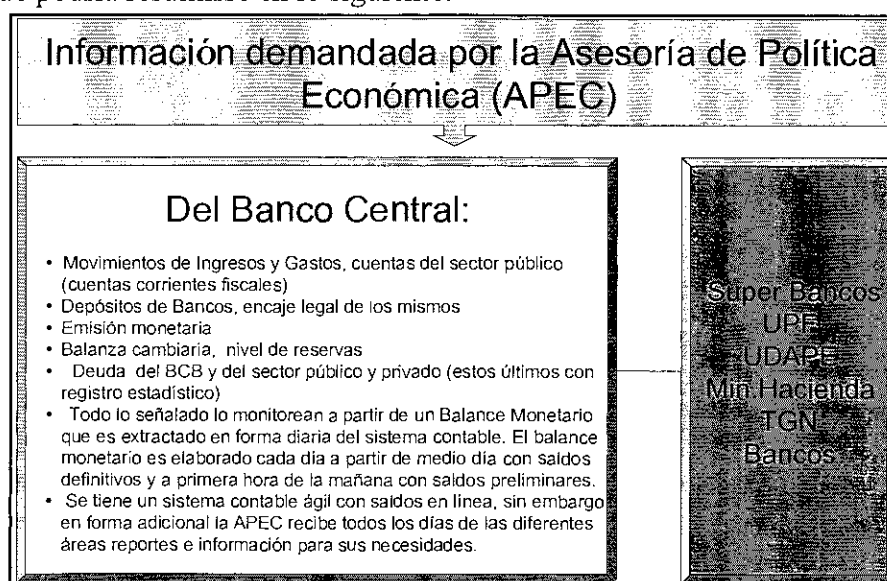


Gráfico N° 7

La información que ofrece (salida) la Asesoría de Política Económica al nivel de gerencia inmediato superior es:

**Cuadro No. 6**

**INFORMACIÓN QUE OFRECE EL BANCO CENTRAL DE BOLIVIA**

<b>Información ofertada</b>	<b>Información ofertada</b>	<b>Información ofertada</b>
Seguimiento programa monetario (no público para medir metas con el FMI)	Informes ejecutivos	Indicadores para todos los comités del Banco Central de Bolivia
Agregados monetarios	Balanza cambiaria	Reservas internacionales
Activos externos del sistema bancario	Deuda interna pública	Precios y tasas de interés
Operaciones de mercado abierto (colocación de títulos públicos, transados en mercados secundarios)	Estados de resultados del Banco Central en forma diaria	Pronósticos de liquidez

Elaboración propia. 2003.

La información que ofrece (salida) la Asesoría de Política Económica a auditoría interna se resume en:

Cuadro No. 7

## INFORMACIÓN QUE OFRECE LA ASESORÍA DE POLÍTICA ECONÓMICA

Información de la APEC	Información de la APEC	Información de la APEC
Monitoreo del programa financiero	Informes trimestrales	Balance monetario y demostración de créditos y depósitos
Programa monetario	Convenio con el FMI	

Elaboración propia. 2003.

De acuerdo a la información recogida, en ninguna oportunidad se realizó en la Asesoría de Política Económica una auditoría a su sistema de información vigente. Sin embargo de realizarse auditorías a los otros sistemas pero en forma independiente y aislada.

Los ejecutivos consultados, en un 100% afirman que la Asesoría de Política Económica debería de contar con un sistema de información para centralizar datos y mejorar las posibilidades de toma de decisiones. La ventaja de contar con un sistema de información en la Asesoría de Política Económica permitirá la no-duplicación de tareas, ya que las informaciones que centraliza la Asesoría lo realizan otras unidades de las distintas subgerencias del Banco Central de Bolivia.

La forma de trabajo actual, del Banco Central de Bolivia, es poco flexible e insuficiente y puede resumirse de la siguiente forma:



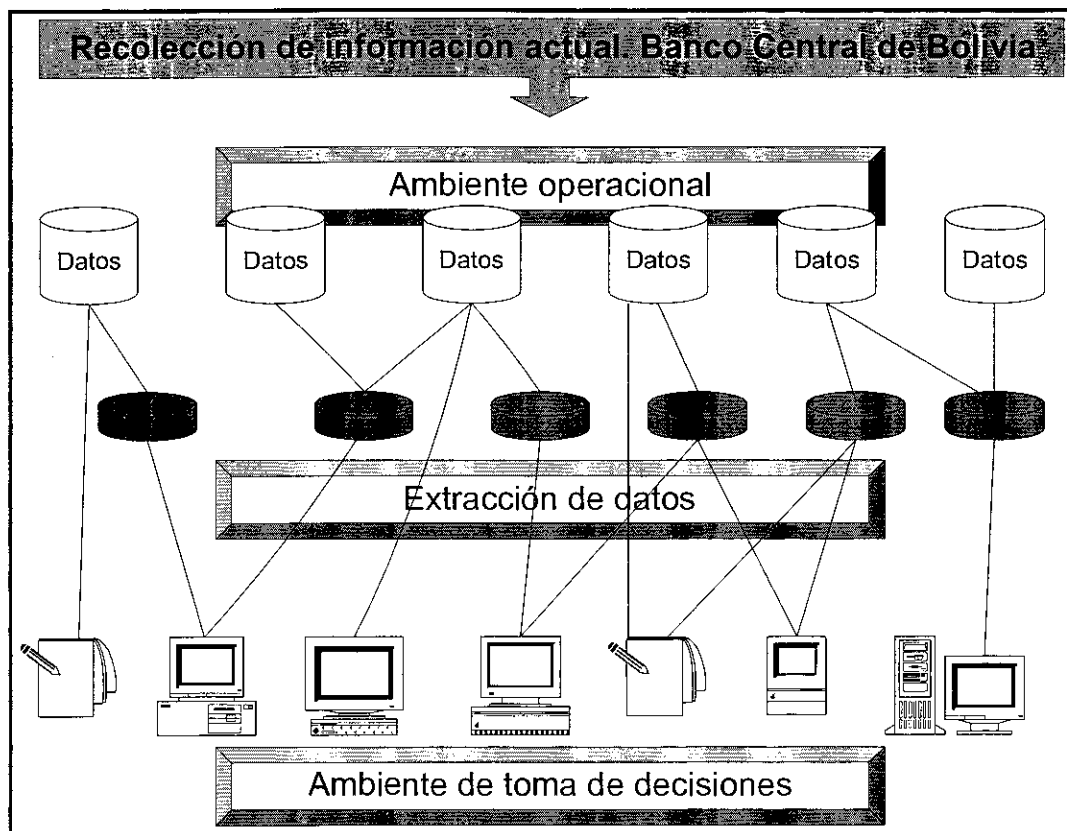


Gráfico No. 8 – Elaboración propia sobre la base de información del trabajo de campo

La metodología y que no se puede precisar debido a la confidencialidad del Banco Central de Bolivia.

Por otra parte, el sistema de información de la asesoría debería comprender a todo el Banco Central, de manera de tener comparabilidad internacional, cumpliendo los requisitos del mismo Fondo Monetario Internacional.

Un sistema de información daría mayor consistencia al análisis monetario, sería oportuno y mejoraría la calidad de la gestión del Banco permitiendo mejorar la base de datos y las

proyecciones. En el siguiente gráfico se muestra un esquema de la propuesta que se desarrolla en el siguiente capítulo:

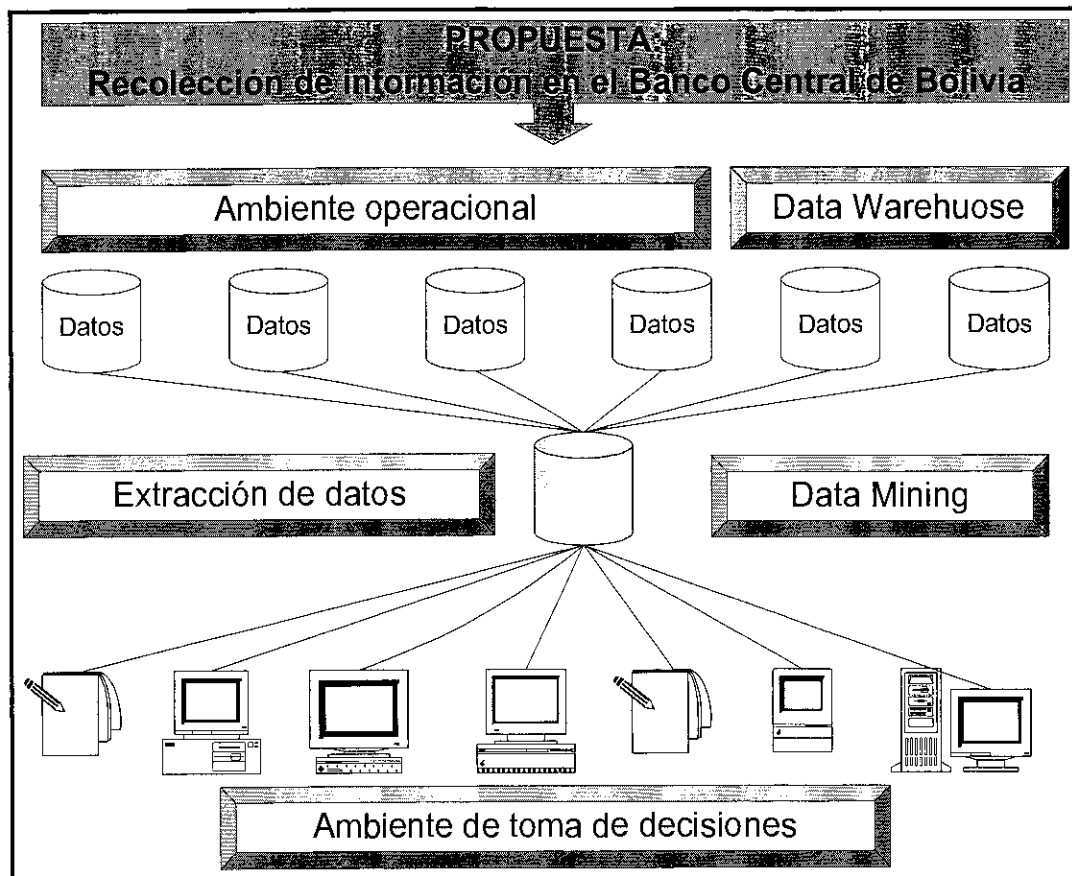


Gráfico No. 9 – Elaboración propia

## 1.2 CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS

En primer lugar, se evidencia que al interior del Banco Central de Bolivia existe varias formas de recolección y mantención de datos, que se encuentran almacenados y compuestos por diversos sistemas, que no están integrados en uno sólo.

Lo anterior, resulta un perjuicio para la toma de decisiones gerenciales y en especial, para las funciones que debe desempeñar la Asesoría de Política Económica del Banco Central de Bolivia como nervio motor del BCB.

Por lo anteriormente expuesto, se sabe, que para una optima política de toma de decisiones en el ámbito de la Asesoría de Política Económica del Banco Central, se debe contar con un sistema de información que se desempeñe como almacén de datos, como un repositorio de información organizada para explotarla de la forma más eficiente y con auditorias permanentes.

## CAPÍTULO IV

### PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En el presente capítulo se expone la propuesta, que se basa en los resultados obtenidos en el trabajo de campo realizado mediante encuesta a ejecutivos de la Asesoría de Política Económica, de la Gerencia de Auditoría Interna y del Directorio del Banco Central de Bolivia.

La propuesta, de manera concreta, se sintetiza en la implementación de un sistema de información con el nombre de Data Warehouse que consiste en una disciplina que libera la información enclaustrada y la entrega a los niveles ejecutivos tomadores de decisiones económicas y monetarias del Banco Central de Bolivia, habilitándoseles para este cometido una base de datos centralizada e integrada de manera que su trabajo sea acertado y que contribuya al logro de los de los objetivos de la Asesoría de Política Económica y de todo el Banco Central de Bolivia.

La solución de empleo del Data Warehouse no es un producto, sino un proceso.

En el gráfico que se presenta a continuación, de detalla a grandes rasgos la representación del sistema de manejo de la información que se plantea para el Banco Central de Bolivia; orientada a la Asesoría de Política Económica del Banco Central de Bolivia.

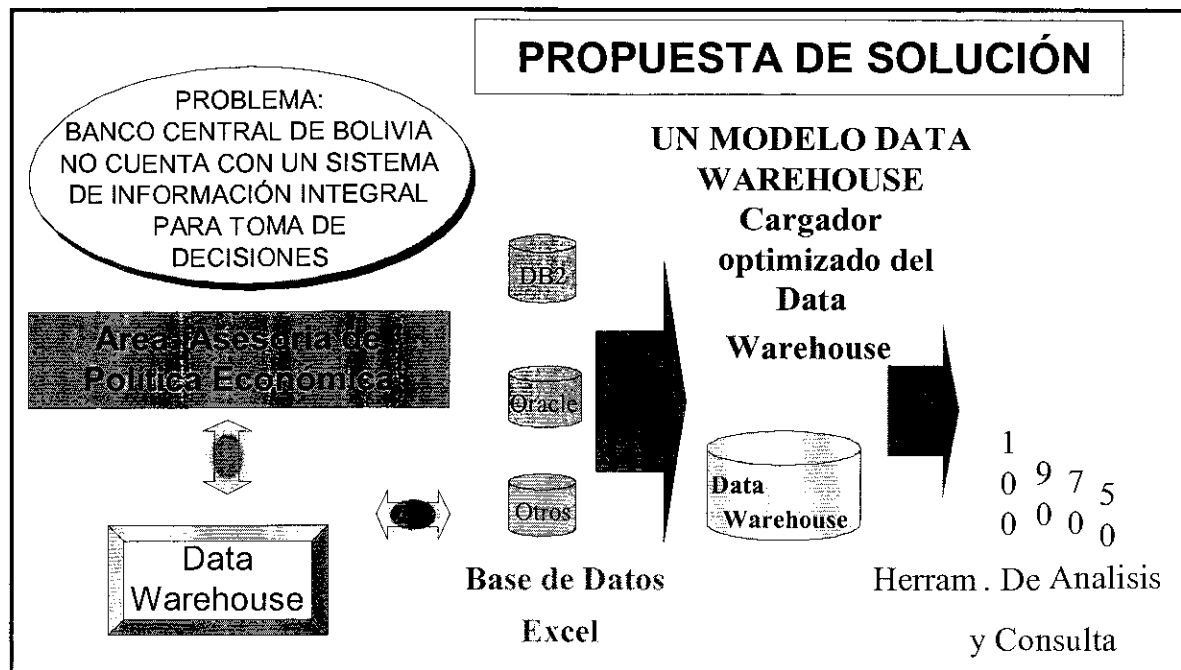


Gráfico No. 10 – Elaboración propia

## 1.1 ARQUITECTURA PARA ANÁLISIS DE INFORMACIÓN: EL DATA WAREHOUSE

Algunos de las situaciones que se pueden mejorar con la implantación de un Data Warehouse son las siguientes:

- ◆ El Banco Central de Bolivia cuenta con una gran cantidad de información que no se encuentra accesible de manera automática.
- ◆ Diariamente se corta y se juntan datos para crear los reportes que se requieren, dicho pérdida de tiempo recae sobre el personal que se mueve de una instancia a otra.

- ◆ Es necesario que los ejecutivos tengan acceso a la información de forma fácil y directa, de manera especial los miembros de la Asesoría de Política Económica.
  
- ◆ Se necesita acceder rápidamente a la información que es realmente importante.
  
- ◆ Es necesario que los altos ejecutivos cuenten con información confiable que los apoye en la toma de decisiones.

La simple definición del concepto mismo, se limita a la colección de datos organizados de manera consistente, almacenados en formato estructurado, originado y procedentes de múltiples aplicaciones, y base de datos, e incluso de los diferentes computadores integrantes de la red del Banco Central, para uso y explotación de niveles gerenciales que requieren tomar decisiones.

El Data Warehouse es un concepto que ofrece grandes beneficios prácticos al Banco Central de Bolivia; proporciona una ventaja significativa para efectuar análisis de información, sin que se demanden cambios a los sistemas de información que actualmente soportan la operación de la Institución.

El sistema de Data Warehouse reduce el tiempo de recolección y agregación de la información, refuerza la consistencia de la misma y facilita su análisis, pero las decisiones finales dependen de la capacidad y experiencia de los tomadores de decisiones del Banco Central.

Es un repositorio estructurado estratégico de la organización, de todos los tipos de datos, para la toma de decisiones en todos los niveles y áreas del Banco Central de Bolivia.

El sistema de manejo de información propuesto almacena datos históricos (variables en el tiempo y no volátiles) atómicos y sumariados.

El Data Warehouse es un proceso a través del cual el Banco Central y la Asesoría de Política Económica extraen valor de sus activos de información mediante el uso de un tipo especial de almacenamiento de datos.

Los Objetivos Fundamentales del Data Warehouse aplicado al BCB son:

- ◆ Conocer más la función de banca central analizando la información económica y monetaria.
- ◆ Ordenar lo que ya se conoce.
- ◆ Efectuar un análisis de datos de manera cíclica.
- ◆ Detectar a qué área específica se quiere analizar y a dónde se quiere llegar.

## 1.2 CARACTERÍSTICAS DEL ALMACEN DE DATOS

El almacén de datos estaría conformado por una serie de cubos que consisten en información organizada en múltiples dimensiones.

Cada una de estas dimensiones contienen información sobre un elemento específico de la actividad bancaria, por ejemplo, se puede formar un cubo que contenga en una dimensión a la información de los bancos, en otra las ventas del bolsín, en otra los indicadores financieros, de tesorería, etc., de tal forma que se pueda tener acceso a múltiples reportes y consultas combinando diferentes dimensiones del cubo de acuerdo a las demandas que se tiene.

Para la *extracción de información oculta y predicable de la base de datos* del Banco Central de Bolivia, considerando que esta es una información gigantesca, que se alimenta diariamente, se propone el Data Mining, como una poderosa tecnología nueva con gran potencial para ayudar a los tomadores de decisiones del Banco Central y de la Asesoría de Política Económica a concentrarse en la información más importante de sus Bases de Información (Data Warehouse).

Las herramientas de Data Mining predicen futuras tendencias y comportamientos, permitiendo al nivel gerencial del Banco Central tomar decisiones proactivas y conducidas por un conocimiento acabado de la información (knowledge-driven). Los *análisis prospectivos*



automatizados ofrecidos por un producto así van más allá de los eventos pasados provistos por herramientas retrospectivas típicas de sistemas de soporte de decisión. Las herramientas de Data Mining pueden responder a preguntas económicas y monetarias que tradicionalmente consumen demasiado tiempo para poder ser resueltas y a los cuales los gerentes y asesores de esta información casi no están dispuestos a aceptar. Estas herramientas exploran las bases de datos en busca de patrones ocultos, encontrando información predicable que un experto no puede llegar a encontrar porque se encuentra fuera de sus expectativas.

El Banco Central colecta y refina cantidades masivas de datos. Las técnicas de Data Mining pueden ser implementadas rápidamente en plataformas ya existentes de software y hardware para acrecentar el valor de las fuentes de información existentes y pueden ser integradas con nuevos productos y sistemas pues son traídas en línea (on-line). Una vez que las herramientas de Data Mining sean implementadas en computadoras servidor de alta performance o de procesamiento paralelo, pueden analizar bases de datos masivas para brindar respuesta a todo tipo de preguntas y **presentar los resultados en formas de tablas**, con gráficos, reportes, texto, hipertexto, etc.

Las bases de datos pueden ser grandes tanto en profundidad como en ancho:

**Más columnas.** Los analistas muchas veces deben limitar el número de variables a examinar cuando realizan análisis manuales debido a limitaciones de tiempo. Sin embargo, variables que son descartadas porque parecen sin importancia pueden proveer información acerca

de modelos desconocidos. Un Data Mining de alto rendimiento permite a los usuarios explorar toda la base de datos, sin preseleccionar un subconjunto de variables. Por ejemplo en el análisis financiero, cuando es necesario efectuar ratios de rentabilidad, solvencia y otros, se requiere consultar flujo de caja, balances de pérdidas y ganancias, al tiempo de realizar proyecciones, de manera que un sistema que permita el acceso a más columnas, posibilitará un mejor análisis e interpretación de los datos con los que se trabaja.

**Más filas.** Muestras mayores producen menos errores de estimación y desvíos, y permite a los usuarios hacer inferencias acerca de pequeños pero importantes segmentos de población.

### **Subsistema de Entrada**

Es el encargado de recibir, captar, validar y actualizar los lotes con la información de entrada al sistema.

Para realizar dichas funciones el subsistema cuenta con 4 módulos, que se detallan a continuación.

#### **Módulo de recepción**

Maneja todas las particularidades que implica tratar con los medios de comunicación; y entrega la información al módulo de transformación como si toda

proviniera de un mismo medio físico. Es el encargado de recibir información por cualquier vía definida (correo electrónico, fichero en disco) y entregarla de manera uniforme al módulo de transformación. Es instalable, ya que pueden coexistir tantos como vías de comunicación con el sistema existan. El módulo de manera especializada recibiría información económica y monetaria, en todas sus variantes: indicadores, estadísticas, precios, cotizaciones, etc.

### **Módulo de transformación**

Recibe la información entregada por el módulo de recepción y aplica las transformaciones necesarias para obtener un vector de datos estándar que es pasado al módulo de validación y actualización para su procesamiento. Es además instalable pues debe existir uno por cada clasificación del tipo de información.

### **Módulo de validación y actualización**

Procesa los vectores de datos generados por el módulo de transformación con vistas a su aceptación si son correctos y pasa la información validada al subsistema de almacenamiento. En caso de lotes de datos con errores, rechaza el lote completo y lo entrega al módulo de devolución para su posterior análisis.

### **Módulo de devolución**

Recibe los lotes rechazados por el módulo de validación y actualización y genera un reporte de errores para su posterior análisis. Es instalable por lo que la salida del reporte puede ser por diferentes vías según el módulo definido.

### **Subsistema de Almacenamiento**

Es el encargado de incorporar a la Base de Datos Central la información procedente del subsistema de entrada, como pueden ser las Gerencias de Contabilidad, Operaciones Internacionales, Operaciones Monetarias, Entidades Financieras a la Asesoría de Política Económica.

Constituye la única vía de actualización de la información almacenada garantizando de esta forma la consistencia de la misma.

El método de actualización será por lotes, fuera de la jornada normal de trabajo a partir de la información preparada por el subsistema de entrada. Durante la actualización se prohibirán otros accesos a la base de datos y se reorganizará la información. Esta filosofía tiene por fin optimizar durante la jornada normal la recuperación de los datos.

El subsistema de almacenamiento se ocupa además del control de la integridad de los

datos y constituye el núcleo del sistema.

### **Subsistema de Recuperación de la Información**

Se ocupa de la interacción del usuario del Banco Central de Bolivia con la base de datos central para la recuperación de la información (DATA MINING), garantizando el mecanismo de seguridad al trabajar cooperativamente con el subsistema de seguridad. Constituye el único acceso para la salida de datos del sistema.

### **Módulo constructor de consultas**

Consiste en un módulo de interfaz con el usuario que permite de manera estandarizada la construcción de la sentencia a procesar para obtener la información deseada. Permite establecer la comunicación con una librería de métodos de estimación a aplicar, así como determinar el formato de salida a obtener. En este caso, por los datos sensibles con los que se trabaja en banca central, el módulo de construcción de consultas debe ser segmentado, es decir, no todos tendrían acceso a todas las consultas, sino únicamente al área de interés laboral específico.

### **Módulo de Salida**

Es del tipo instalable y permite formatear el resultado entregado al tipo de salida deseada (Excel, Texto Word, etc.) para su posterior procesamiento utilizando el paquete Microsoft Office

u otro que se estime por conveniente.

### **Librería de Estimaciones**

Constituye un conjunto de métodos de estimación definidos para ser aplicados a los indicadores con el fin de determinar o pronosticar valores desconocidos de los mismos.

### **Subsistema de Seguridad**

Este subsistema es importante para la ejecución de las auditorías del sistema de información, como se detalló en el Marco Teórico del trabajo. La función de Auditoría de Informática, como cualquier función dentro de una organización, está sujeta a un proceso de aprendizaje y mejoramiento continuo que determina de manera dinámica su estrategia y alcance. Para el caso que nos ocupa dicho proceso debe ir de la mano del desarrollo tecnológico de la organización, evitando así la aparición de brechas que impiden la efectividad y oportunidad de los aportes de quienes tienen a su cargo la misión de evaluar, desde el punto de vista de la Auditoría, la gestión, impacto y desarrollo de los aspectos de tecnología de informática.

El subsistema de seguridad se encarga de garantizar la seguridad de la información almacenada estableciendo los accesos al sistema de los diferentes usuarios. Constituye una pared a franquear tanto para la entrada como para la salida de la información al sistema.

Para acceder a los datos en un servidor se necesitará traspasar 4 niveles de seguridad:

Nivel del Sistema Operativo Windows.

Nivel de Server como aplicación.

Nivel de acceso a la base de datos.

Nivel de acceso a los objetos del sistema.

Conjuntamente a estos niveles de seguridad, se implementará el mecanismo de acceso a los datos por parte de los usuarios a través de vistas. De esta forma todos los derechos serán otorgados mediante vistas a la base de datos central y no a la base de datos física como tal. Este mecanismo de seguridad es completamente soportado por el propio sistema el cual garantiza con la utilización de este método un nivel de acceso personalizado a toda la información del sistema.

### **Salvaguarda de la Información**

Este punto constituye un aspecto de gran importancia puesto que el mismo está relacionado con la capacidad del sistema de recuperarse ante cualquier imprevisto que pueda implicar una potencial pérdida de la información almacenada. El sistema de información como servidor de bases de datos debe tener potentes mecanismos para garantizar la protección de la

información, estos serán utilizados en conjunto con la utilidad Backup Excel for Windows la cual posee facilidades de integración para ejecutar procesos de salva de información en servidores.

Como método de rotación del medio de almacenamiento se utilizará la estrategia Padre/Hijo, esta requiere de al menos 6 medios y permite conservar la información de hasta una semana atrás. Las salvas siempre serán programadas para el horario nocturno a fin de utilizar los períodos de inactividad del servidor. Dicha estrategia tiene como ventajas una fácil administración y además establece un balance favorable entre la cantidad de dispositivos necesarios y el tiempo que permite conservar la información.

De esta manera, la propuesta para el desarrollo del sistema de información del Banco Central de Bolivia, integra a la Asesoría de Política Económica, de manera que la información fluya a nivel horizontal y vertical, teniendo el personal respectivo acceso a los datos de las otras subgerencias eliminando las llamadas telefónicas, las visitas del personal a las diferentes unidades, de manera que se gane tiempo y eficiencia.

Una vez que entre en operaciones el Data Warehouse para el Banco Central de Bolivia, recién se podrá efectuar auditorías al sistema de información, para lo cual se sugiere lo siguiente:

La auditoría de los sistemas de información definida como cualquier auditoría que abarca la revisión y evaluación de todos los aspectos (o de cualquier porción de ellos) de los sistemas automáticos de procesamiento de la información, incluidos los procedimientos no automáticos



relacionados con ellos y las interfaces correspondientes, requiere de normas aplicables al trabajo de auditoría. Los objetivos de estas normas son los de informar a los auditores del nivel mínimo de rendimiento aceptable para satisfacer las responsabilidades profesionales.

De toda el área temática abordada, se considera que deben normarse dos elementos fundamentales: las auditorías de información y el control de los sistemas de información.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **1.1 CONCLUSIONES**

Se podría resumir, que en la estructura organizacional del Banco Central de Bolivia, se cuenta con diversos sistemas implantados en diferentes plataformas de hardware y software, lo que impide que se cuente con una integración completa entre ellos. La investigación demostró que los sistemas parciales de información que se desarrollan en la Asesoría de Política Económica del Banco Central de Bolivia, por si mismos no constituyen un sistema integral y holístico, ya que no se cumple el postulado de sinergia de un sistema, es decir, que el sistema tomado globalmente posee propiedades que no tienen sus partes, tomadas individualmente.

Los datos recogidos evidencian que esta propiedad no sinérgica de la Asesoría de Política Económica, es común al sistema de información del Banco Central de Bolivia.

La no-existencia de un sistema de información integrado en el Banco Central de Bolivia y en la Asesoría de Política Económica imposibilita que la toma de decisiones sea clara y oportuna, al mismo tiempo imposibilita que sean prácticas las auditorías a sus sistemas dispersos de información, con lo cual se prescinde de tener y mejorar mecanismos de control informático. Las

consecuencias de estas falencias no sólo repercuten en la falta de eficiencia y eficacia en el manejo de la información, sino también en los peligros de contar con información segura y oportuna.

Al no existir un sistema de información integrado y completo, muchas tareas del recojo de información se lo realiza de manera manual, por teléfono, con desplazamientos del personal de una oficina a otra dentro del mismo Banco Central, de manera que se incrementan los movimientos y tiempos del personal.

Otra de las dificultades encontradas, es la disminución de la calidad en el trabajo ya que las salidas de información se hacen más lentas y menos seguras. Por otro lado, el tomador de decisiones se ve impedido de poder indagar y combinar variables buscando nuevas formas de interpretar los datos, restringiéndose a las formas tradicionales de exposición o salida de la información.

A lo anterior se suma el hecho de que la información que procesa la asesoría de política económica es demasiado sensible para no contar con un sistema de información. Además de la versatilidad de la información, los compromisos internacionales demandan su urgente modernización.

Como alternativa de solución al panorama descrito, la investigación plantea la implementación en el Banco Central de Bolivia del DATA WAREHOUSE, como una base de datos integral de acceso para la toma de decisiones a nivel gerencial en sus aspectos económicos y

monetarios. Dicho sistema de información se basa en un sistema de extracción de la información conocido con el nombre de DATA MINING, cuya versatilidad se adecuan como la solución más idónea al problema planteado.

Es importante señalar, que el DATA WAREHOUSE integra un server multidimensional OLAP que permite que un modelo de banca central más sofisticado pueda ser aplicado cuando se navega por el data Warehouse. Las estructuras multidimensionales permiten que el usuario tomador de decisiones analice los datos de acuerdo a como quiera mirar la información de banca central - resumido por línea de tasas, ponderaciones, porcentajes, u otras perspectivas claves para la actividad.

El DATA WAREHOUSE es un sistema de información fundamentado en varios subsistemas, más un sistema de control, imprescindible para la realización de las auditorias del sistema informático. Con esta propuesta se responde al problema de la investigación, y con el conjunto del trabajo, se cumplen los objetivos propuestos.

Con la propuesta, la auditoria de sistemas de información permitirán garantizar el proceso de recoger, agrupar y evaluar evidencias para determinar si un sistema informatizado salvaguarda los activos, mantiene la integridad de los datos, lleva a cabo los fines de la organización y utiliza eficientemente los recursos. El trabajo de auditoría es un proceso continuo, se debe entender que no serviría de nada el trabajo de auditoría si no se comprueba que las acciones correctivas tomadas por la gerencia, se están realizando, para esto se debe tener un programa de seguimiento, la

oportunidad de seguimiento dependerá del carácter crítico de las observaciones de auditoría. El nivel de revisión de seguimiento del auditor de sistemas dependerá de diversos factores, en algunos casos el auditor de sistemas tal vez solo necesite inquirir sobre la situación actual, en otros casos tendrá que hacer una revisión más técnica del sistema.

Para asumir la propuesta, el Banco Central de Bolivia necesita de un sistema informativo nuevo, dinámico y capaz de asimilar el cúmulo de información procedente del resto del sistema bancario, así como abierto a la incorporación de nuevas funciones propias de su actividad.

En la actualidad es imposible concebir un sistema de tal magnitud sin el uso intensivo de los medios y técnicas de cómputo más modernas.

## **1.2 RECOMENDACIONES**

Se recomienda efectuar una medición precisa, acerca de las incidencias en la toma de decisiones gerenciales, que conlleva el no contar con una información oportuna de asesoría de política económica, para determinar la relación costo beneficio en cuanto a las inversiones en sistemas de información. Lo anterior implica necesariamente la importación de tecnología Data Warehouse y métodos OLAP para la extracción de datos. Los métodos OLAP son procesamiento analítico on-line (On Line Analytic processing): Se refiere a aplicaciones de bases de datos que permite a los usuarios ver, navegar, manipular y analizar bases de datos multidimensionales.

Se recomienda también, que el sistema de información de Banca Central para la toma de decisiones deba contar como base con un sistema experto, por cuanto este tipo de sistemas permite la conjunción del conocimiento del experto en banca central con el ingeniero de sistemas permitiendo un software adecuado a los requerimientos de la institución. Un Sistema Experto puede almacenar el conocimiento de un experto en una especialidad determinada, y solucionar problemas mediante la deducción lógica. Los sistemas expertos forman parte de un firme y verdadero avance en inteligencia artificial. Los sistemas expertos pueden incorporar miles de reglas. Los sistemas expertos tienen la ventaja frente a otros tipos de programas de Inteligencia Artificial, de proporcionar gran flexibilidad a la hora de incorporar nuevos conocimientos. Además, el sistema experto permitiría aportar a la solución del problema planteado.

Para ello, deberá efectuarse una investigación previa mediante la cual se operacionalice cada una de las variables de entrada y de salida del sistema de información. Dicha operacionalización debe realizarse mediante rangos cuantitativos, de manera que el sistema prevea todas las alternativas posibles para garantizar a los usuarios el máximo de eficiencia. Este tipo de investigaciones involucraría al personal más sensible, en cuanto al procesamiento de la información.

**BIBLIOGRAFÍA**

Alvarez, Héctor Felipe.

1987           Administración, una introducción al estudio de la Administración. Sociedad para Estudios Pedagógicos Argentinos. Córdoba.

Anderson, R.G.

1978           Proceso de datos y Sistemas de Información de gestión. Biblioteca para Dirección de Empresas. Madrid.

Arsham, Hossein.

2003           Ciencia de la Administración Aplicada: Toma de decisiones estratégicas acertadas. En: <http://ubmail.ubalt.edu/~harsham/opre640S/Spanish.htm>.

Arze Ocampo, Rosse Mary; López Llanos, Rosario y Jordán de Guzmán, Magdalena.

1998           Como Elaborar Protocolos de Investigación. Biblioteca de Medicina. Tomo XX. UMSA. La Paz.

Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información.

1997           Estándares para Profesionales de Control de Sistemas de Información. ISACA. Chile.

Banco Central del Paraguay.

- 1998 Ponencias a ser presentadas por el Banco Central del Paraguay III Reunión de Tesoreros de Banca Central. Buenos Aires, Argentina, 6 al 9 de octubre de 1998.

Banco de la República Colombia.

- 1998 Impacto de la Tecnología en el alcance y enfoque de la Auditoría de Informática. IV Reunión de Auditores Internos de Banca Central. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos B CEMLA. Cartagena de Indias, Colombia 6 al 10 de julio de 1998.

Bendesky, L.

- 1993 Papel de la Banca Central en la actualidad. Selección de Textos. CEMLA. México.

Brabb George J.

- 1976 Computadoras y Sistemas de Información en los negocios. Interamericana. México.

CISA.

- 2003 Auditor Certificado en Sistemas de Información. Manual de Preparación al Examen CISA-2003.USA.



Cohen, Daniel y Asín, Enrique.

2000            Sistemas de Información para Negocios. Un enfoque de toma de decisiones.  
Tercera Edición. Mc GrawHill. México.

CEMLA.

1981            Revista Monetaria. Volumen IV, Número 2, abril-junio de 1981. CEMLA.  
México.

Espinoza Sergio.

1997            Auditoría en sistemas de información: el nuevo concepto. Congreso  
Interamericano de Contaduría Pública. "Reingeniería de la contaduría pública ante  
los retos del nuevo milenio". San José, Costa Rica.

Gaceta Oficial de Bolivia.

1985            Ley N1 1670 del Banco Central de Bolivia, La Paz.

García, Valeriano, F.

2000            Para Entender la Economía Política (y la Política Económica). CEMLA. México.

Hartman, W.; Matthes, H. Y Proeme, A.

1979            Manual de los Sistemas de Información. Análisis, requisitos y su determinación.

Diseño y Desarrollo. Implantación y su evaluación. ADa. Parte. Segunda Edición.  
Paraninfo. Madrid.

Hermida, Jorge A.

1983            Ciencia de la administración. Ediciones Contabilidad Moderna S.A.I.C. Buenos  
Aires mayo de 1983.

Hernández Sampieri Roberto y otros.

1991            Metodología de la investigación. McGraw-Hill. Bogotá.

Hoggarth Glenn.

1996            Introducción a la política monetaria. Publicado en inglés por el Centro de Estudios  
de Banca Central, Banco de Inglaterra, Londres EC2R 8AH, mayo de 1996.

Laudon Kenneth C. y Laudon Jane P.

1996            Administración de los Sistemas de Información. Pearson Educación. México.

2002            Sistemas de Información Gerencial. Sexta Edición.

López Alfredo.

2003            Teoría General de los Sistemas. [www.monografias.com](http://www.monografias.com).

Münch Galindo, Lourdes.

1990            Métodos y técnicas de investigación para administración e ingeniería. 2da, edición.

Trillas. México.

República de Bolivia.

2003            Constitución Política del Estado. Editorial UPS. La Paz.

Sánchez Denis Jorge J.

1998            Proyecto de Sistema Informativo para el Banco Central de Cuba. XXVI Reunión de Sistematización de Bancos Centrales Americanos e Ibéricos. Banco Central de Cuba. La Habana, Cuba, 26 al 30 de octubre de 1998.

Senn James A.

1995            Análisis y Diseño de Sistemas de Información. McGraw Hill, Segunda Edición. Bogotá.

Sialer Zamora, Luis Alberto.

2002            Conceptos de auditoria de sistemas de la información. Editorial Solar. Lima.

Yourdon, Edward.

1989            Análisis estructurado moderno. Prentice-Hall Panamericana, S.A. México.

## ANEXO

## GUIA DE PREGUNTAS

El presente cuestionario busca recoger información para una tesis de maestría, por lo tanto tiene propósitos académicos, ruego contestar a todas las preguntas.

Muchas gracias.

1.- ¿Conoce si el Banco Central de Bolivia cuenta con un sistema de información integrado o centralizado?

Si

No

No conoce

2.- ¿El Banco Central de Bolivia cuenta con VARIOS sistemas de información, ubicados en diferentes áreas, direcciones o unidades?

Si

No

No conoce

3.- En el sistema de recojo de información del Banco Central, señale ¿cuáles se realizan de manera manual y cuáles de manera automática?

Sub gerencias	Recojo de información manual	Recojo de información automática
Contabilidad		
Sistemas		
Asuntos legales		
GEF- Operaciones e información		
GEF- Análisis		
GEF- Recuperación y realización de archivos		
GOI-Reservas		
GOI- Operaciones externas		
GOM- Tesorería		
GOM- Operaciones sector público		
GOM- Operaciones mercado abierto		

4.- ¿La Asesoría de Política Económica cuenta con su sistema de información?

Si

No

No conoce

5.- ¿Qué informaciones registra diariamente la Asesoría de Política Económica del Banco Central?


6.- ¿Qué tecnología informática se emplea en la Asesoría de Política Económica?

--

7.- ¿Qué información demanda (entrada) la Asesoría de Política Económica?

8.- ¿Qué información ofrece (salida) la Asesoría de Política Económica al nivel de gerencia inmediato superior?

9.- ¿Qué información ofrece (salida) la Asesoría de Política Económica a auditoría interna?

10.- ¿En alguna oportunidad se realizó en el Banco Central de Bolivia una auditoria del sistema de información vigente en la institución?

Si

No

11.- ¿En alguna oportunidad falló el sistema de información del Banco Central de Bolivia?

Puede dar detalles

12.- ¿La Asesoría de Política Económica debería de contar son un sistema de información para centralizar datos y mejorar las posibilidades de toma de decisiones?



13.- ¿Cuáles serían las ventajas de contar con un sistema de información en la Asesoría de Política Económica?

